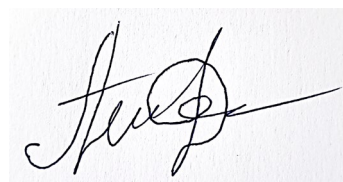


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДУЛО ОЛЕНА АНАТОЛІЇВНА



УДК 612.745.1:616-056.1-056.1(477.87)

**КОМПЛЕКСНЕ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
ОСОБЛИВОСТЕЙ АЕРОБНОЇ ТА АНАЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
ОРГАНІЗМУ МОЛОДІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

03.00.13 – фізіологія людини і тварин

Реферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора біологічних наук

Київ – 2026

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано самостійно. Експериментальну частину дисертації виконано у Державному вищому навчальному закладі «Ужгородський національний університет», Міністерства освіти і науки України.

Опоненти: доктор біологічних наук, професор **Моренко Алевтина Григорівна**, Волинський національний університет імені Лесі Українки, професор кафедри фізіології людини і тварин;

доктор біологічних наук, професор **Макарчук Микола Юхимович**, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, професор кафедри фізіології та анатомії ННЦ «Інститут біології та медицини»;

доктор медичних наук, професор **Пастухова Вікторія Анатоліївна**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, завідувач кафедри медичної біології та спортивної дієтології.

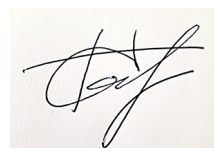
Захист відбудеться 23 червня 2026 р. о 14:00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.001.24 Київського національного університету імені Тараса Шевченка за адресою: проспект Академіка Глушкова, 2, ауд. 434 із використанням засобів відеозв'язку в режимі реального часу за посиланням: [https://knu-](https://knu-ua.zoom.us/j/88567489782?pwd=Qi4klgqEascItJ3MBcIxQzXAP5vlnK.1)

[ua.zoom.us/j/88567489782?pwd=Qi4klgqEascItJ3MBcIxQzXAP5vlnK.1](https://knu-ua.zoom.us/j/88567489782?pwd=Qi4klgqEascItJ3MBcIxQzXAP5vlnK.1)

Ідентифікатор конференції: 885 6748 9782, Код доступу: 775099.

З дисертацією можна ознайомитися на офіційному сайті Науково-консультаційного центру <http://scc.knu.ua> та в Науковій бібліотеці імені М. Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка за адресою: м. Київ, вул. Володимирська, 58, к. 12.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради Д 26.001.24



Наталія РАКША

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Відповідно до існуючих концепцій про фізичне здоров'я його інтегральними показниками виступають аеробна [Апанасенко та ін., 2011; Серопез та ін., 2014; Фурман та ін., 2018] та анаеробна [Byrd et al., 2018; J.A. Davies, 1985; Del Rosso et al., 2017] продуктивності організму. Тому стан фізичного здоров'я конкретної людини слід оцінювати за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливі метаболічні рівні аеробних та анаеробних процесів енергозабезпечення. Для оцінки аеробних процесів енергозабезпечення життєдіяльності організму рекомендується використовувати такі показники, як максимальне споживання кисню (МСК) за відносною величиною $\text{VO}_{2\text{max}}$ та поріг анаеробного метаболізму, без урахування анаеробної продуктивності [Фурман та ін., 2019; Kenney et al., 2019]. Водночас, існують дані [Драчук, 2006; Серопез та ін., 2014; Anwar et al., 2016], що у формуванні фізичного здоров'я важливу роль відіграють не тільки аеробні, але й анаеробні процеси енергозабезпечення життєдіяльності організму. Це підтверджується існуванням тісного кореляційного зв'язку між аеробною та анаеробною продуктивністю [Фурман, 2003; Драчук, 2006; Miroshnichenko et al., 2020]. З огляду на це, оцінювати фізичне здоров'я можна не лише за показниками, які характеризують аеробні можливості організму, але й за максимальним споживанням кисню і порогом анаеробного обміну, а також за показниками анаеробної продуктивності (максимальним кисневим боргом, максимальною концентрацією молочної кислоти, максимальним рівнем зниження Ph крові, максимальною величиною виконаної роботи за 1 хвилину, тощо). Оцінка фізичного здоров'я за показниками аеробної та анаеробної продуктивності дає можливість як кількісної, так і якісної характеристики. Оскільки формування фізичного здоров'я відбувається під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників, це вказує на те, що здоров'я слід розглядати як стан, що визначається генотипом та сформованим на цій основі фенотипом [Горшова, 2008; Очеретна, 2008; Султанова, 2013; Jaswant, et al., 2014; Антонець, 2016; Зуграва, 2018; López-Sánchez et al., 2019; Merdzhanova et al., 2020]. Крім того, тривалий вплив екзогенних факторів може призводити до змін генетичного характеру в організмі. У цьому контексті національні та популяційні відмінності морфофункціональних показників спонукають вітчизняних науковців до пошуку відносних стандартів для мешканців окремих регіонів України [Voiko et al., 2020; Fera et al., 2020]. Зокрема, в Україні існують регіони з особливостями навколишнього середовища, які визначають гормональний статус, антропометричні показники, окремі компоненти соматотипу, конституційні особливості та функціональний стан мешканців цих регіонів. Одним із таких регіонів є Закарпаття: [Аносов, 2013; Пластунов, 2012; Fera, 2020; Бондарчук, 2006] відзначали характерні відмінності у фізичному розвитку та деяких біохімічних і функціональних показниках мешканців Закарпатської області порівняно з мешканцями інших регіонів і пов'язують ці особливості з низьким вмістом гормонів щитоподібної залози в крові жителів Закарпатської області.

У низці досліджень вітчизняних і зарубіжних учених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я визначаються соматотипом. Оскільки люди характеризуються великою різноманітністю морфологічних і фізіологічних ознак, пов'язаних з конституційним типом, індивідуальні особливості соматотипу відіграють важливу роль у фізичній адаптації, що характеризує рівень фізичного здоров'я [Нурметова, 2008; Арламовський та ін., 2012; Устименко, 2017; Nesterova et al., 2019; Qinarli et al., 2019; Berral-Aguilar et al., 2022]. Тому для об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я людей різного віку та статі необхідно чітко визначити значення та межі фізіологічної варіабельності показників аеробного та анаеробного енергозабезпечення відповідно до конкретних соматотипів, притаманних здоровому населенню певних регіонів України.

Часто оцінка аеробної та анаеробної продуктивності організму у людей різного віку та статі здійснюється без урахування регіону, до якого належать респонденти опитування. Разом з тим, на сьогодні відчувається нестача наукової інформації з даної проблеми, яка могла б стати базовою для визначення нормативних параметрів вищезгаданих показників. Аналіз літературних джерел з даного питання показав, що наукових досліджень, щодо специфіки аеробного та анаеробного типу енергозабезпечення організму молодих людей з різним соматотипом залежно від регіональної приналежності, обмежена кількість. Тому дослідження особливостей аеробного та анаеробного метаболізму організму у осіб постпубертатного періоду онтогенезу, які проживають в Закарпатті, тобто в Закарпатській області України, дозволить об'єктивно оцінити фізичне здоров'я дівчат і юнаків залежно від конституційних характеристик складу тіла. Таким чином, порівняння нормативних показників аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області з різним соматотипом і компонентним складом маси тіла, дасть можливість ефективно моніторити фізичне здоров'я шляхом проведення ефективних профілактичних і лікувальних заходів, що є актуальним і соціально значимим.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації ДВНЗ «Ужгородський національний університет» і являє собою фрагмент теми «Відновлення психофізичного потенціалу організму осіб різного віку і статі, які мають відхилення у стані здоров'я, з застосуванням новітніх реабілітаційних технологій» (номер державної реєстрації 0116U003326), а також кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» і являє собою фрагмент теми «Персоніфікація профілактики соматичних та інфекційних захворювань і лікування жителів Закарпатського регіону залежно від їх конституційних особливостей» (номер державної реєстрації 0123U103313). Здобувач є співвиконавцем тем.

Мета дослідження. Встановити статеві відмінності аеробної та анаеробної продуктивності у практично здорових осіб постпубертатного

періоду онтогенезу мешканців низинних і гірських районів Закарпатського регіону в залежності від соматотипологічних характеристик організму.

Завдання дослідження.

1. Встановити відмінності компонентного складу маси тіла і соматотипу молоді низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від статі.
2. Встановити рівень аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків та дівчат Закарпатської області залежно від району проживання.
3. Дослідити особливості параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу маси тіла.
4. Вивчити особливості параметрів аеробної і анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу.
5. Дослідити функціональний стан серцево-судинної системи за здатністю адаптуватися до фізичної роботи в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення.
6. Встановити кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у Закарпатському регіоні.

Об'єкт дослідження – аеробна і анаеробна продуктивність організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області.

Предмет дослідження – показники аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді низинних і гірських районів Закарпатської області в залежності від статі й конституційних характеристик складу тіла.

Методи дослідження. Поставлені завдання вирішувалися комплексним обстеженням, що включало: аналіз паспортних і анамнестичних даних, антропометрію (з визначенням зросту, маси тіла, жирових складок, обводових розмірів та поперечних діаметрів). Соматотип визначали за методом Хіт-Картера. Біоімпедансометрія використовувалася для оцінки загального вмісту жирового [Н. McCarthy, D. Gallagher, 2006] та м'язового [Omron Healthcare] компонентів складу маси тіла. Моніторинг серцевого ритму реєстрували за допомогою приладу «ТОРСОМ НВ 8М00», що дало можливість визначити частоту серцевих скорочень в стані спокою та при виконанні дозованих фізичних навантажень різної інтенсивності на велоергометрі. У досліджуваних визначали максимальне споживання кисню, використовуючи метод велоергометрії, що дало змогу встановити аеробну продуктивність організму. З метою визначення потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення проводили 10-секундний Вінгантський тест (ВАНТ₁₀), а для визначення потужності анаеробних лактатних процесів – 30-секундний Вінгантський тест (ВАНТ₃₀). Методика [А. Shogy, G. Cherebetin, 1974]

використовувалася для визначення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму (МКЗМР). Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомогою програм Excel 7.0 та SPSS версії 10.0. З метою визначення достовірності різниці між середніми значеннями використовувався t-критерій Стюдента. Кореляційний аналіз здійснювали із використанням коефіцієнту кореляції Пірсона.

Наукова новизна та теоретичне значення отриманих результатів.

- уперше вивчена і науково обґрунтована вікова динаміка рівня аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області в залежності від соматотипу;
- досліджено функціональний стан серцево-судинної системи за здатністю адаптуватися до фізичної роботи в аеробному і змішаному режимах енергозабезпечення;
- встановлені кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у гірських та низинних районах Закарпатської області;
- уперше науково обґрунтовано та розроблено нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат, мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області з різним компонентним складом маси тіла і соматотипом, що дозволяє створювати функціональний профіль здоров'я;
- отримало подальший розвиток положення про значення кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я осіб певної статі, віку, мешканців певної території, певного соматотипу та компонентного складу тіла, завдяки чому стало можливим прогнозувати перспективу вдосконалення функціональних можливостей осіб різного віку і статі, а також вірно спрямовувати процес профілактики захворювань, за рахунок корекції досліджених показників.

Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у формуванні та експериментальному підтвердженні нового наукового положення щодо індивідуальних показників нормативних параметрів аеробної та анаеробної продуктивності організму залежно від особливостей компонентного складу тіла здорових юнаків і дівчат Закарпатської області різних соматотипів. Нормативні параметри дають можливість проводити коректну оцінку рівня фізичного здоров'я у здорового населення та дозволяють більш детально оцінювати адаптаційні можливості організму, а також надавати прогностичну оцінку ймовірності виникнення патологічних відхилень з боку серцево-судинної системи та зниження толерантності до фізичних навантажень. Виявлені показники аеробної та анаеробної продуктивності організму у здорових юнаків і дівчат дозволяють розробляти індивідуальний і популяційний медичний прогноз, формувати групи осіб з підвищеним ризиком виникнення патологічних процесів та реалізовувати програми медико-соціальної реабілітації.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати дослідження можуть бути використані фахівцями практичної медицини для об'єктивної оцінки рівня фізичного здоров'я молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів з метою його корекції лікувально-профілактичними засобами. Основні результати дослідження впроваджені в: КНП «Ужгородська міська багатoproфільна клінічна лікарня» Ужгородської міської ради ВП «Клінічна лікарня планового лікування» (акт складено 18.09.2024 р.), в стоматологічну практику ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» з метою переходу на принципи 4П-медицини (персоналізована, предикативна, превентивна, партисипативна), що, в свою чергу, сприяє підвищенню безпеки стоматологічних втручань, зниженню частоти ускладнень та покращенню довгострокового прогнозу лікування (акт складено 11.12.2025 р.), в практику лікарів спортивної медицини з метою спортивного відбору і спортивної орієнтації молоді постпубертатного періоду онтогенезу КНП «Центр спортивної медицини» Закарпатської обласної ради (акт складено 19.09.2024 р.), також у навчально-методичні матеріали для підготовки студентів та викладачів до практичних занять ЗВО України при викладанні таких дисциплін: фізіологія (кафедра клініко-лабораторної та морфофункціональної діагностики ДВНЗ «Ужгородський національний університет», акт складено 20.09.2024 р.), фізична реабілітація та спортивна медицина (кафедра хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет», акт складено 20.09.2024 р.), фізіологія людини, медико-біологічні основи фізичної культури та теорія і методика фізичного виховання різних груп населення (кафедра фізичної культури та основ здоров'я Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, акт складено 10.09.2024 р.), фізіологія людини, фізіологія та біохімія рухової активності (кафедра фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, акт складено 17.09.2024 р.), медико-біологічний супровід спортивних, фізкультурних та оздоровчих програм, системи відновлення та підвищення працездатності в спорті (кафедра спортивної медицини та гігієни Харківської державної академії фізичної культури, акт складено 29.08.2024 р.), а також у навчально-методичні матеріали для підготовки лікарів-інтернів та викладачів кафедри сімейної медицини факультету післядипломної освіти Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, акт складено 25.09.2024 р. Окрім того результати дослідження використовуються в навчально-тренувальному процесі для проведення практичних занять у спортивних групах з різних видів спорту в КЗ «Дитячо-юнацька спортивна школа» Закарпатської обласної ради, з метою здійснення більш точної спортивної орієнтації та відбору з різних видів спорту, а також моделювання програм підготовки, які максимально розкриватимуть генетично зумовлений аеробний та анаеробний потенціал молоді з урахуванням їхнього соматотипу, а також з метою персоналізації обсягу та інтенсивності фізичних навантажень під час практичних занять, що дозволяє об'єктивно контролювати

функціональний стан вихованців та цілеспрямовано розвивати їхні провідні фізичні якості у конкретному виді спорту (акт складено 19.09.2024 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною науковою працею, в якій висвітлені власні ідеї і розробки авторки, що дозволили вирішити поставлені завдання. Дисертанткою самостійно сформульовано концепцію роботи, обґрунтовано мету та завдання роботи, розроблено методологію експериментів, проведено пошук і аналіз літературних джерел. Авторка зробила основний особистий внесок у дисертаційну роботу на всіх етапах її практичного виконання, обговорення та узагальнення результатів, формулювання висновків, написання статей і тез доповідей. Співучасть колег у проведенні експериментальних досліджень відображена у спільних наукових публікаціях. Використані в дисертації ідеї, положення чи гіпотези інших авторів мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей здобувачки.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дисертаційної роботи було представлено на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Vplyv vzdelavania a vyskumu v nelekarskych odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti» (Presove, Slovensko, 2013); на XI Національному конгресі спортивної науки «Magyar sporttudományi szemle» (Debrecen, Magyarország, 2014); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я», м. Ужгород (8 - 9 листопада 2018 року); на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Priority directions of science development» (Львів, 2020), на 9 Міжнародній стоматологічній конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології» (Ужгород, 2021); Міжнародній науково-практичній конференції «Міждисциплінарний підхід до діагностики та лікування захворювань внутрішніх органів та коморбідних станів у практиці лікаря першого контакту під час війни» (Ужгород, 2023); на II Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я» (Чернівці, 2023); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання клінічної медицини», м. Ужгород (29 листопада 2024 року).

Наукові положення і результати, які виносилися на захист у кандидатській дисертації на тему "Обґрунтування внутрішнього прийому маломінералізованої слабосульфідної сульфатно-натрієвої кальцієвої мінеральної води Синяцького родовища при захворюваннях жовчовивідної системи " 20.06.2006 року, жодним чином не представлені у результатах і висновках докторської дисертаційної роботи.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 32 наукові праці. Основні наукові результати дисертаційної роботи викладено у 21 науковій праці, із них: 16 статей у фахових виданнях України, 5 статей у наукових періодичних виданнях іншої держави, які проіндексовані в наукових

базах Scopus. 7 публікацій мають апробаційний характер, 4 публікації додатково відображають наукові результати дисертації.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з анотацій, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел (336 найменувань), додатків. Загальний обсяг роботи становить 363 сторінки. Дисертація містить 115 таблиць та ілюстрована 10 рисунками. 6 рисунків винесено в додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Дисертацією є сукупність наукових статей з детальним аналізом сучасного стану наукової проблеми та запропонованого рішення щодо її експериментального вирішення.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження; указано зв'язок із планами, темами; сформульовано мету та завдання дослідження; зазначено об'єкт, предмет, методи та методологію дослідження; розкрито наукову новизну та практичне значення роботи; визначено особистий внесок здобувача у спільно опублікованих працях; вказано шляхи апробації матеріалів дослідження та публікації, які відображають результати дослідження, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі **«Аналітичний огляд наукової літератури з теми дисертаційного дослідження»** на основі аналізу джерел наукової літератури розглянуто проблему значення оцінки соматичного здоров'я конкретної особи за фізіологічними показниками, які відображають максимально можливий метаболічний рівень аеробних і анаеробних процесів енергозабезпечення. При цьому, зусилля дослідників різних країн спрямовуються не лише на визначення нормативних соматичних та фізіологічних параметрів людини і встановлення різноманітних функціональних взаємозв'язків у самому організмі, але й на вивчення механізмів пристосування до впливу різноманітних чинників навколишнього середовища. Адже адаптація до виконання фізичної роботи характеризується здатністю серцево-судинної системи відновлюватися до вихідного рівня по її припиненню. Вплив різних факторів на організм людини, включаючи метеогеографічні чинники (висота над рівнем моря, температура, забрудненість), вимагає вивчення і вдосконалення адаптивних механізмів функціонування окремих органів і систем. За останні роки намітилася тенденція до збільшення досліджень конституційних особливостей та адаптаційних можливостей здорових і хворих дітей (з набутою або вродженою патологією), через те, що конституція зумовлена не лише ступенем адаптації людини до найрізноманітніших зовнішньосередовищних впливів, а також схильністю до виникнення хвороб і характером їх перебігу. Антропометричні та соматотипологічні дослідження дозволяють пов'язати структурні особливості тіла людини з особливостями метаболізму і функцій організму в нормі та при наявності патологічного процесу.

Переорієнтація антропології переважно від визначення лише форм і пропорцій тіла на залежність від неї функції організму, робить актуальним

вивчення спадково-середовищної мінливості на різних етапах організації та функціонування людського організму. Також має значення дослідження соматотипологічних та функціональних особливостей організму осіб, які проживають на певних територіях. В антропологічних дослідженнях приділяється багато уваги вивченню закономірностей розвитку організму у препубертатному і постпубертатному періодах онтогенезу в залежності від статі. Соматометрію широко використовують з метою відновлення стандартів та індексів для оцінки стану здоров'я підростаючого покоління. Актуальним залишається дослідження функціональних особливостей молоді в залежності від конституційних характеристик маси тіла. Саме антропометричний підхід з визначенням параметрів фізичного розвитку та компонентного складу тіла є ідеальним для здійснення моніторингу здоров'я і фізичного статусу.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» обґрунтовано вибір напрямку та методологію дослідження, детально описано методи дослідження, наведено відомості про випробуваний контингент та етапи вирішення завдань.

На основі теоретичного аналізу літератури, узагальнення даних, було обрано напрям та мету наукових досліджень, окреслено завдання, що дозволило обрати оптимальні методи дослідження для об'єктивної оцінки рівня фізичного здоров'я осіб постпубертатного віку мешканців Закарпатської області та ефективно впроваджувати лікувально-профілактичні заходи для покращення їх фізичного здоров'я.

Антропометричні методи дослідження було застосовано з метою розподілу випробуваних за ознаками соматотипу, який визначали за методикою Хіт-Картера (J. Carter, B. Heath, 1990).

Компонентний склад маси тіла було досліджено методом біоелектричного імпедансу із застосуванням приладу OMRON BF-511.

Потужність аеробної роботоздатності визначалася за показником максимального споживання кисню (VO_{2max}). Для визначення VO_{2max} застосовувався метод велоергометрії. Аеробну продуктивність оцінювали за критеріями, розробленими в науково-дослідній лабораторії Тартуського університету за відносним показником максимального споживання кисню (від низького до відмінного рівня). Рівень фізичного здоров'я визначали за Г.Л. Апанасенком, 2011. «Безпечний рівень» здоров'я для жінок становить $35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, для чоловіків – $42,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Ємність анаеробної лактатної роботоздатності вивчалася за допомогою метода велоергометрії, зокрема максимальна кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР) (A. Shogy, G. Cherebetin, 1974).

Потужності анаеробної лактатної та анаеробної алактатної роботоздатності визначалися методом велоергометрії за Вінгонтським анаеробним тестом ВАНТ₃₀ та ВАНТ₁₀ відповідно (Н. Волков, 2000, А. Осипенко, 2019, С. Корсун, 2023).

Емпіричні матеріали оброблялися методами математичної статистики: спочатку ряди даних перевірялися на відповідність закону нормального

розподілу за допомогою програми STATISTIKA 12; оскільки дані відповідали нормальному закону розподілу, для визначення відмінності між досліджуваними вибірками статистична обробка проводилася за t-критерієм Стюдента, при цьому визначалися такі показники, як середнє ($\bar{x}$), його стандартне відхилення (S), помилка середнього арифметичного ($\pm m$), число степенів свободи (k), рівень значимості (p). Відмінність вважалася статистично достовірною при рівні значимості $\alpha = 0,05$ (імовірність похибки $p < 0,05$).

Аналіз кореляційних зв'язків проводився на інтервальному рівні з використанням коефіцієнта прямолінійної кореляції Пірсона. Сила зв'язку оцінювалася таким чином: $r < 0,3$ – як слабкий; при $0,3 \leq r \leq 0,7$ – середньої сили; $r > 0,7$ – сильний.

У дослідженні брали участь 236 юнаків віком 17 до 21 року (низинних районів – 112 осіб, гірських районів – 124 особи) та 220 дівчат віком від 16 до 20 років (низинних районів – 118 осіб, гірських районів – 102 особи), які проживали у межах Закарпатської області, були практично здоровими, вели звичайний спосіб життя і займалися помірною фізичною активністю, тобто не пред'являли скарг та (або) явних ознак захворювання. Кількість випробуваних становила 456 осіб.

На першому етапі (грудень 2011 – 2012 рр.) здійснено аналіз наукових джерел за темою дослідження, узагальнено досвід практичної роботи провідних фахівців з санології та фізіології, досліджено засоби та методи оцінки рівня соматичного здоров'я. Обґрунтовано робочу гіпотезу, визначено мету, конкретизовано завдання дослідження. Відповідно до завдань підібрано методи дослідження. Здійснено підбір контингенту юнаків та дівчат для включення в дослідження.

На другому етапі (січень – серпень 2013 р.) проведено дослідження, в результаті якого, виявлено вірогідну статеву відмінність між морфологічними показниками досліджуваних осіб, які проживають в низинних та гірських районах Закарпатської області.

На третьому етапі (вересень 2013 – грудень 2016 рр.) продовжували дослідження. Виявлено вірогідну статеву відмінність у функціональному стані досліджуваних осіб, які проживають в низинних та гірських районах Закарпатської області. Встановлено кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у Закарпатській області. По завершенні дослідження здійснено статистичну обробку отриманих результатів.

На четвертому етапі (січень 2017 – грудень 2025 рр.) впроваджено у практику результати наукових досліджень, узагальнено експериментальні дані, сформульовано висновки, здійснено оформлення дисертаційної роботи та підготовку до апробації й офіційного захисту.

У третьому розділі **«Аеробна продуктивність організму осіб постпубертатного періоду онтогенезу низинних та гірських районів Закарпатської області»** представлено результати констатувального

експерименту. Надано порівняльну характеристику рівня фізичного здоров'я за здатністю осіб постпубертатного віку проявляти аеробні можливості залежно від компонентного складу маси тіла та соматотипу.

Аналіз результатів аеробного енергозабезпечення за абсолютною величиною максимального споживання кисню показує, що у дівчат з низинної місцевості, вірогідно, на 19% цей показник вищий, ніж у дівчат з гірської місцевості ($p < 0,01$). За даними Тартуського університету, рівень аеробної працездатності за відносною величиною максимального споживання кисню відповідає «відмінному» як для дівчат з низинних, так і для дівчат з гірських районів та значно перевищує «безпечний рівень здоров'я». Дослідження фізичної працездатності за абсолютними значеннями PWC_{170} показало, що цей показник був вірогідно вищим (на 16%) серед юнаків з низинних районів Закарпатської області порівняно з обстежуваними юнаками з гірських районів, $p < 0,05$. Відносний показник фізичної працездатності достовірно не відрізнявся між юнаками з гірської та низинної місцевості. Аналіз аеробної продуктивності за абсолютною величиною максимального споживання кисню також свідчить на користь юнаків з низинної місцевості порівняно з гірською (11%), $p < 0,05$. За критеріями Тартуського університету рівень аеробної продуктивності за відносною величиною максимального споживання кисню для юнаків з низинної місцевості відповідає «посередньому», тоді як для хлопців з гірської місцевості – «нижче посереднього».

На підставі проведених досліджень з визначення компонентного складу тіла і рівня потужності та ємності аеробних процесів енергозабезпечення організму ми прийшли до висновку, що у дівчат низинних районів зі зменшенням відносного вмісту жирового компоненту, зменшенням індексу маси тіла, зменшується рівень АЕП до «посереднього» за критеріями Тартуського університету, і разом з тим, досягає «безпечного рівня здоров'я» за критеріями Г.Л. Апанасенка. У дівчат гірських районів зі зменшенням відносного вмісту жирового компоненту, зменшенням індексу маси тіла, і підвищенням м'язового компоненту, підвищується рівень аеробної продуктивності до «відмінного» за критеріями Тартуського університету. Зі збільшенням відносного вмісту жирового компонента та зменшенням відносного вмісту скелетних м'язів у дівчат гірських районів зменшується рівень аеробної продуктивності до «посереднього», при цьому, залишаючись на рівні «безпечного рівня здоров'я» за критерієм Г.Л. Апанасенка. Серед юнаків незалежно від району проживання і співвідношення жирового і м'язового компонентів не виявлено осіб з «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності. У юнаків низинних районів ми відзначали осіб з рівнем аеробної продуктивності «посередній» і «нижче посереднього», а серед юнаків гірських районів навіть були представники з «низьким» рівнем аеробної продуктивності. Співвідношення компонентних складових маси тіла мало однаковий вплив на юнаків незалежно від району проживання, а саме: зі збільшенням відносного вмісту жирового компонента і зменшенням м'язового компонента, ми реєстрували нижчі рівні аеробної продуктивності за

критеріями Тартуського університету. Такі рівні аеробної продуктивності («низький» і «нижче середнього») не гарантують «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Слід відмітити, що вся обстежена молодь мала нормальний рівень нутрощового жиру. Цей показник знаходився в діапазоні від 1% до 9%.

Аналізуючи вплив жирового компоненту на рівень аеробної продуктивності дівчат і юнаків Закарпатської області встановлено, що високий вміст жирового компоненту маси тіла достовірно знижує аеробну продуктивність в усіх досліджуваних групах. Ця негативна закономірність спостерігається як серед дівчат, так і серед юнаків, абсолютно незалежно від того, проживають вони в низинних чи гірських районах. Таким чином, на відміну від району проживання, саме компонентний склад тіла (зокрема, надлишок жирового компоненту) має визначальний і статистично значущий вплив на зниження аеробних можливостей осіб постпубертатного віку (рис.1).

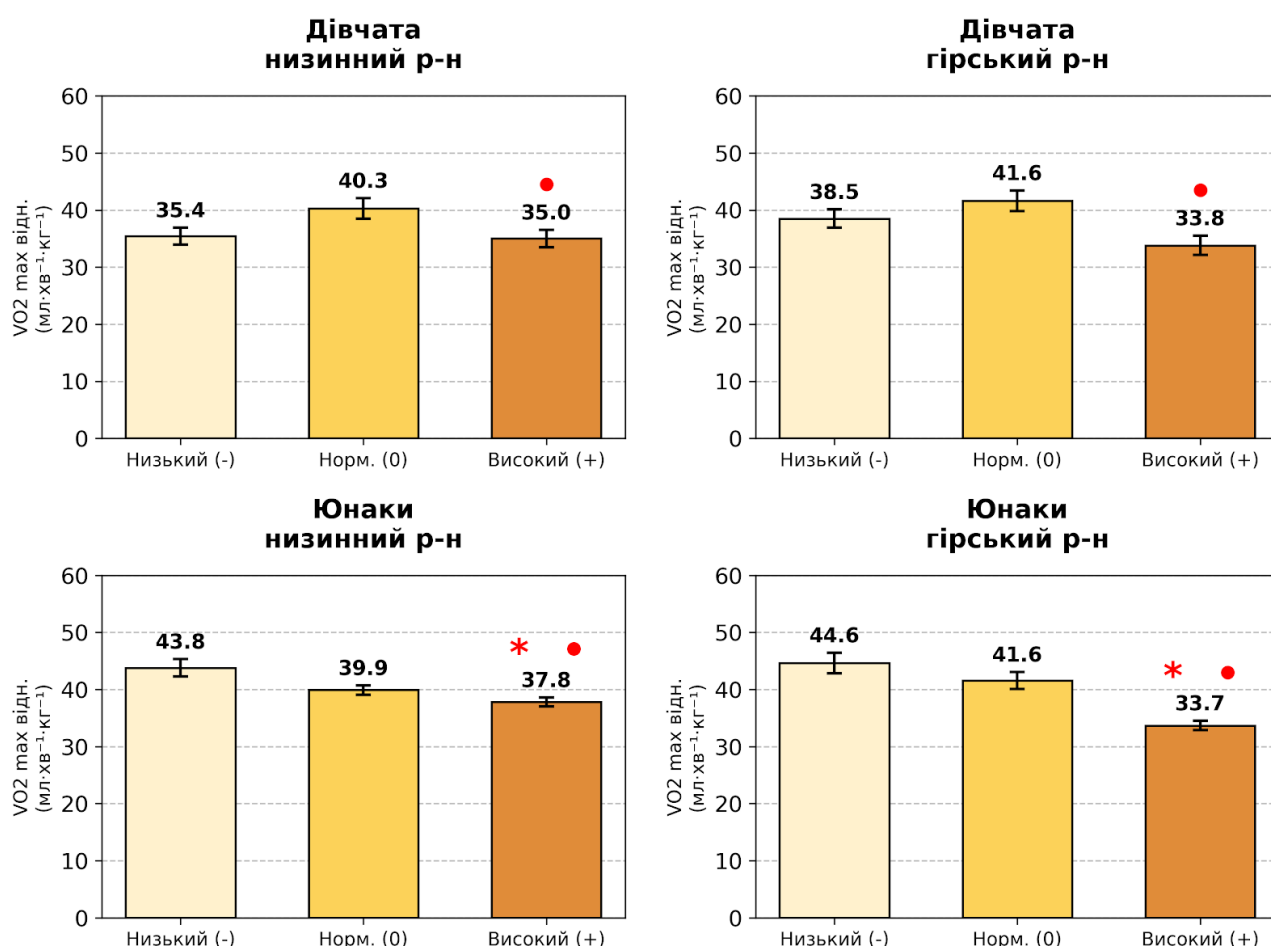


Рис. 1. Аеробна продуктивність організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, n=456 (M±m): * - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру

Відповідно до наших досліджень, вплив м'язового компоненту на аеробну продуктивність має виражені статеві відмінності. У юнаків обох районів проживання збільшення відносної маси скелетних м'язів загалом супроводжується підвищенням аеробних можливостей організму порівняно з особами, що мають відносний нормальний вміст м'язового компоненту. При цьому показник МСК у юнаків з нормальним вмістом м'язового компоненту є найнижчим і не досягає «безпечного рівня здоров'я». Водночас у дівчат такої позитивної динаміки не виявлено: наприклад, у мешканок гірських районів високий відсоток м'язів достовірно асоціювався навіть із нижчими показниками відносного споживання кисню порівняно з дівчатами, які мають відносний нормальний та дуже високий вміст м'язового компоненту (рис. 2).

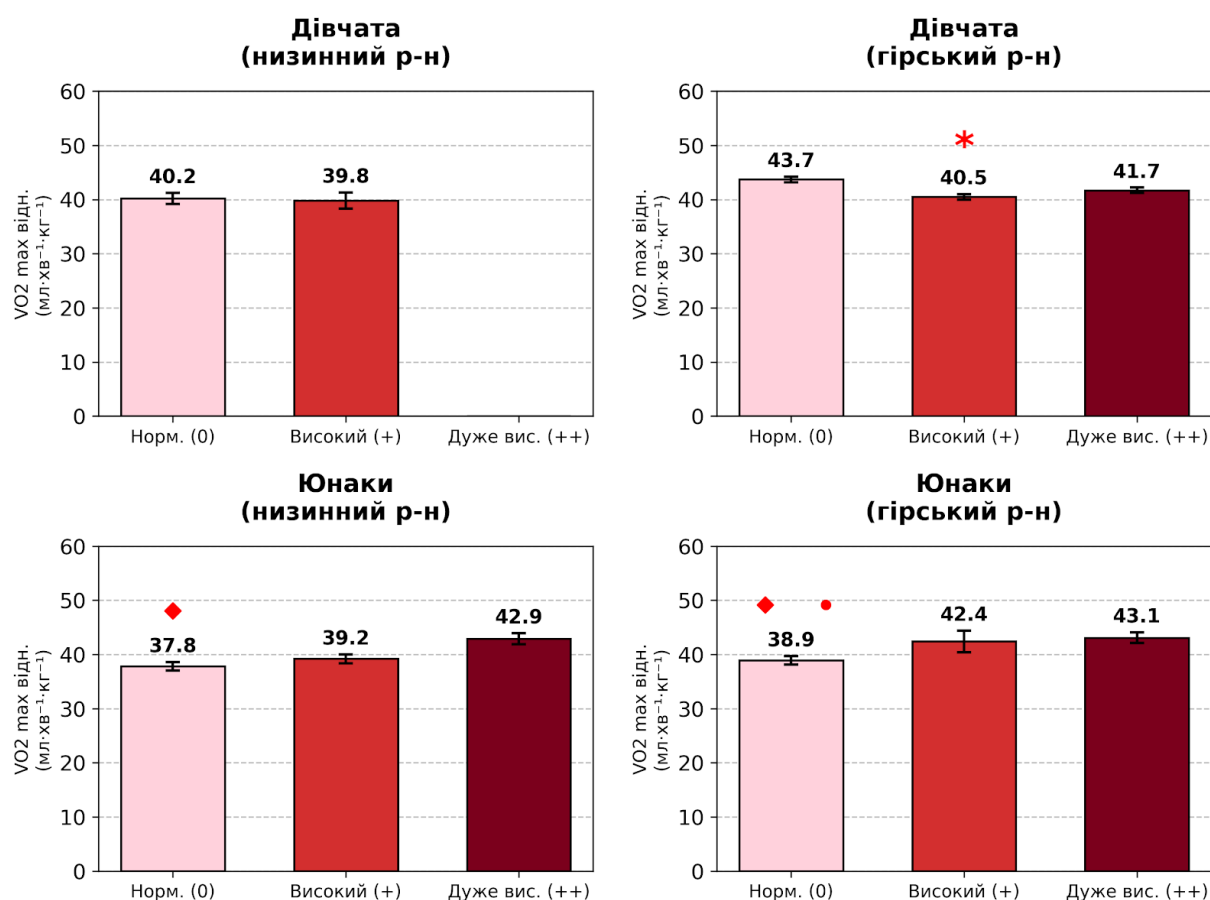


Рис. 2. Аеробна продуктивність організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту м'язового компоненту маси тіла, $n=456$ ($M \pm m$): * - відносно осіб з нормальним відносним вмістом скелетних м'язів; • - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Вивчаючи відсоткове співвідношення чисельності різних соматотипів серед дівчат і юнаків мешканців низинних і гірських районів, ми дослідили, що для обох географічних зон характерна відсутність певних крайніх

соматотипів залежно від статі. Серед обстежених дівчат не виявлено мезоморфів, а серед юнаків – ендоморфів. Щодо розподілу соматотипів серед дівчат в обох регіонах, базовим залишається збалансований соматотип. У дівчат гірських районів простежується тенденція до меншої вираженості соматотипу, з перевагою жирового компонента. Зокрема, серед них більш ніж удвічі менше представниць ендоморфного соматотипу та менше ендомезоморфів. Натомість дещо зростає частка осіб із переважанням лінійності тілобудови, наприклад, мезоекторморфів (14,7% проти 9,3%). Якщо у юнаків низинних районів абсолютно домінує суто мезоморфний соматотип (49,1%), то в гірських районах його частка зменшується. Таке зменшення "чистої" мезоморфії в горах компенсується виразним зростанням частки змішаних конституційних типів: збільшується кількість юнаків ендомезоморфного соматотипу (з 12,5% до 33,9%), а також фіксується зростання представників з мезоекторморфним (з 12,5% до 15,3%) та збалансованим (з 19,6% до 22,6%) соматотипом (рис. 3).

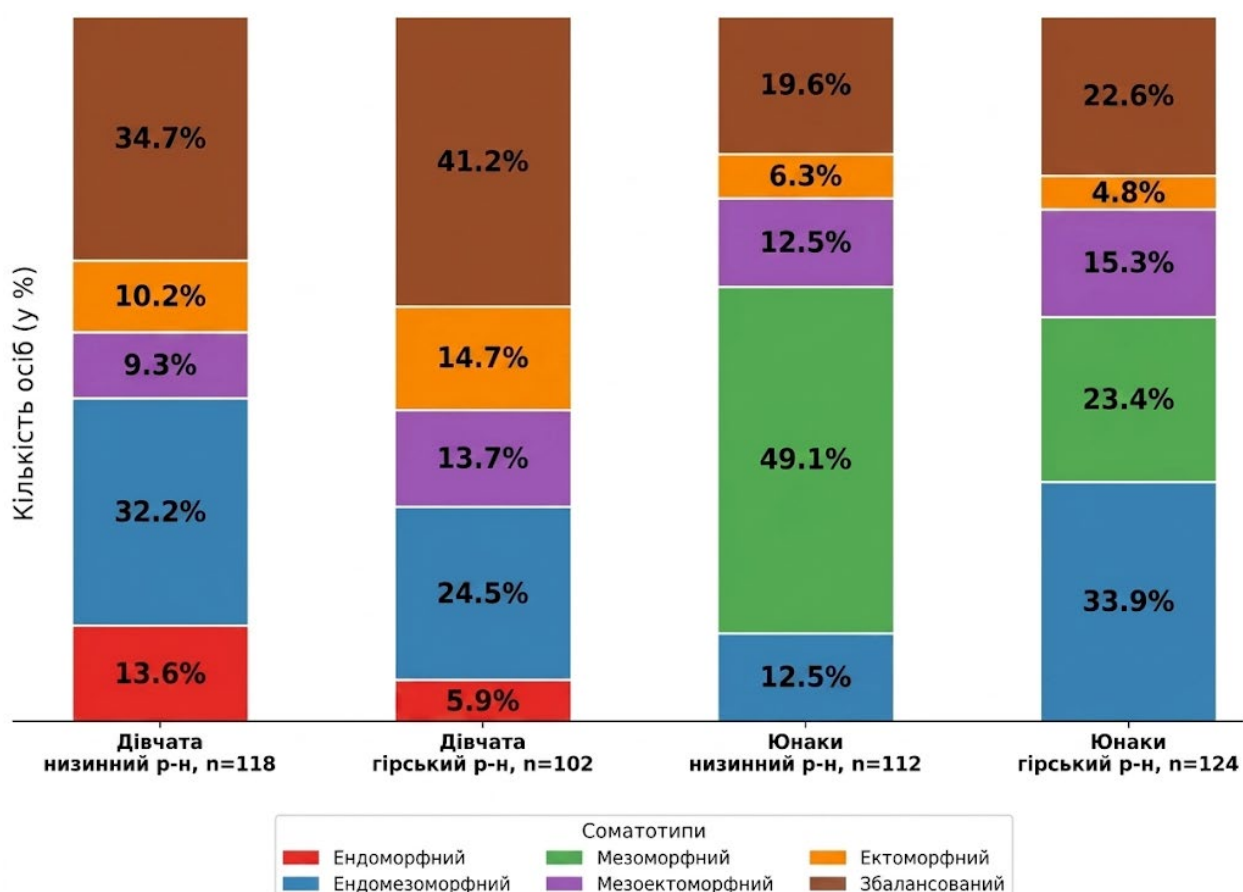


Рис. 3. Відсоткове співвідношення чисельності різних соматотипів серед дівчат і юнаків мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області (n=456)

Фізичне здоров'я юнаків і дівчат Закарпатської області, які проживають у низинних і гірських районах, зумовлено соматотипом. Статеві відмінності адаптації до фізичної діяльності в аеробному режимі енергозабезпечення

полягають у такому. У дівчат низинних і гірських районів незалежно від соматотипу рівень аеробної продуктивності відповідає «відмінному». Найвищі середні значення відносного показника $VO_{2\max}$ зафіксовано у дівчат низинних і гірських районів з ендомезоморфним соматотипом, а найнижчі у представниць низинних районів з ендоморфним і гірських районів з мезоекторморфним соматотипами. Рівень аеробної продуктивності незалежно від району проживання і соматотипу перевищував «безпечний рівень здоров'я» за Г.Л. Апанасенком. Серед юнаків здатність адаптуватися до фізичної роботи аеробного спрямування найкраще проявляли мешканці як низинних, так і гірських районів з мезоморфним, мезоекторморфним і екторморфним соматотипами за середньою відносною величиною $VO_{2\max}$ відповідає за критеріями Тартуського університету «посередньому», а за критеріями Г.Л. Апанасенко «безпечному рівню здоров'я». Найнижчий рівень аеробної продуктивності виявлено у юнаків ендомезоморфів низинних і гірських районів – «нижче посереднього». За Г.Л. Апанасенком здоров'я юнаків даного соматотипу знаходиться нижче «безпечного рівня». Нижче «безпечного рівня» за відносним показником $VO_{2\max}$ зафіксовано також здоров'я юнаків зі збалансованим соматотипом (рис. 4).

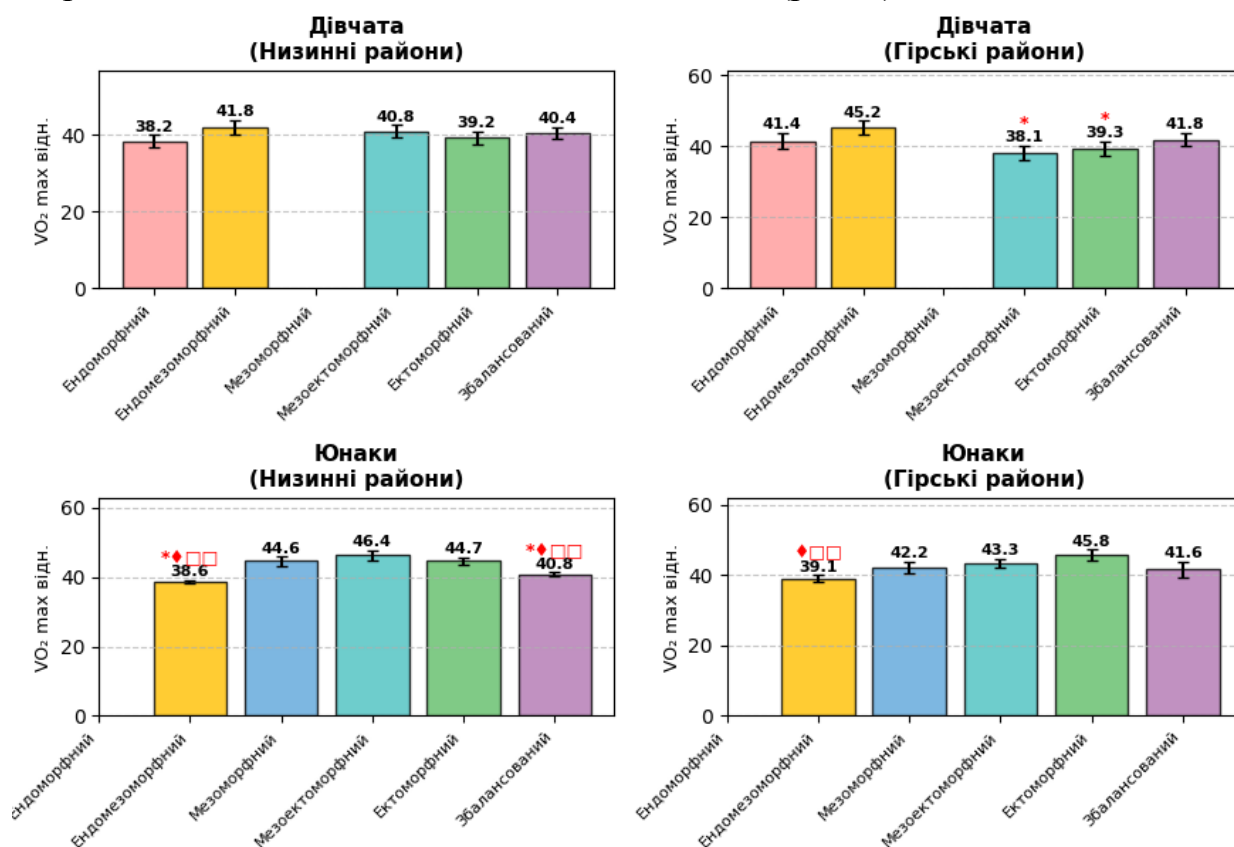


Рис. 4. Аеробна продуктивність організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): • - відносно ендоморфного соматотипу; * - відносно ендомезоморфного соматотипу (для юнаків – мезоморфного); ♦ - відносно мезоекторморфного соматотипу; □ □ - відносно екторморфного соматотипу.

У четвертому розділі «**Анаеробна продуктивність організму осіб постпубертатного періоду онтогенезу низинних та гірських районів Закарпатської області**» представлено результати експерименту з висвітленням порівняльної характеристики рівня фізичного здоров'я за здатністю осіб постпубертатного віку проявляти анаеробні можливості залежно від компонентного складу маси тіла та соматотипу.

Результати досліджень літературних даних показують, що між аеробною та анаеробною продуктивністю організму існує тісний кореляційний зв'язок, причому факторним показником є анаеробна (лактатна) продуктивність організму. В процесі дослідження ми встановлювали здатність осіб постпубертатного періоду онтогенезу мешканців низинних та гірських районів Закарпатської області адаптуватися до фізичної роботи в не лише аеробному, але й анаеробному режимі енергозабезпечення.

Незалежно від статі конституційний склад тіла впливає на анаеробну продуктивність організму молоді 16-21 року. Існують статеві відмінності такої залежності. Встановлено, що анаеробні можливості юнаків і дівчат пов'язані з районом проживання – низинним або гірським. Оцінюючи показники потужності та ємності анаеробних процесів енергозабезпечення організму молоді гірських та низинних районів Закарпаття незалежно від компонентного складу тіла та соматотипу, ми встановили виражений вплив району проживання на анаеробну продуктивність юнаків: мешканці гірських районів Закарпатської області демонструють достовірно вищі відносні показники потужності анаеробного алактатного та лактатного енергозабезпечення порівняно з однолітками низинних районів ($P < 0,01$). Натомість у дівчат висота проживання не має достовірно значущого впливу на показники анаеробної потужності, однак спостерігається вірогідна перевага мешканок низинних районів за рівнем МКЗМР ($P < 0,05$). Отримані дані вказують на специфічну статеву реактивність анаеробних механізмів енергозабезпечення організму у відповідь на географічні умови району проживання.

Рівень анаеробної продуктивності дівчат та юнаків низинних і гірських районів Закарпатської області залежить від компонентного складу маси тіла. Результати дослідження потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму молоді гірських та низинних районів Закарпаття переконливо демонструють, що високий відносний вміст жирового компоненту тіла достовірно і негативно впливає на потужність анаеробних алактатних процесів ($В_{АнТ_{10}}$) у всіх досліджуваних групах. Незалежно від статі та району проживання, надлишок жирової тканини призводить до суттєвого зниження цих показників порівняно з особами, що мають нормальний або низький рівень жиру. При цьому слід відзначити, що відносний показник $В_{АнТ_{10}}$ є вищим у юнаків гірських районів, порівняно з представниками низинних районів. Цікаво відзначити, що для дівчат обох географічних зон оптимальним для досягнення максимальної анаеробної продуктивності виявився саме нормальний, а не низький відсоток жирової тканини (рис. 5).

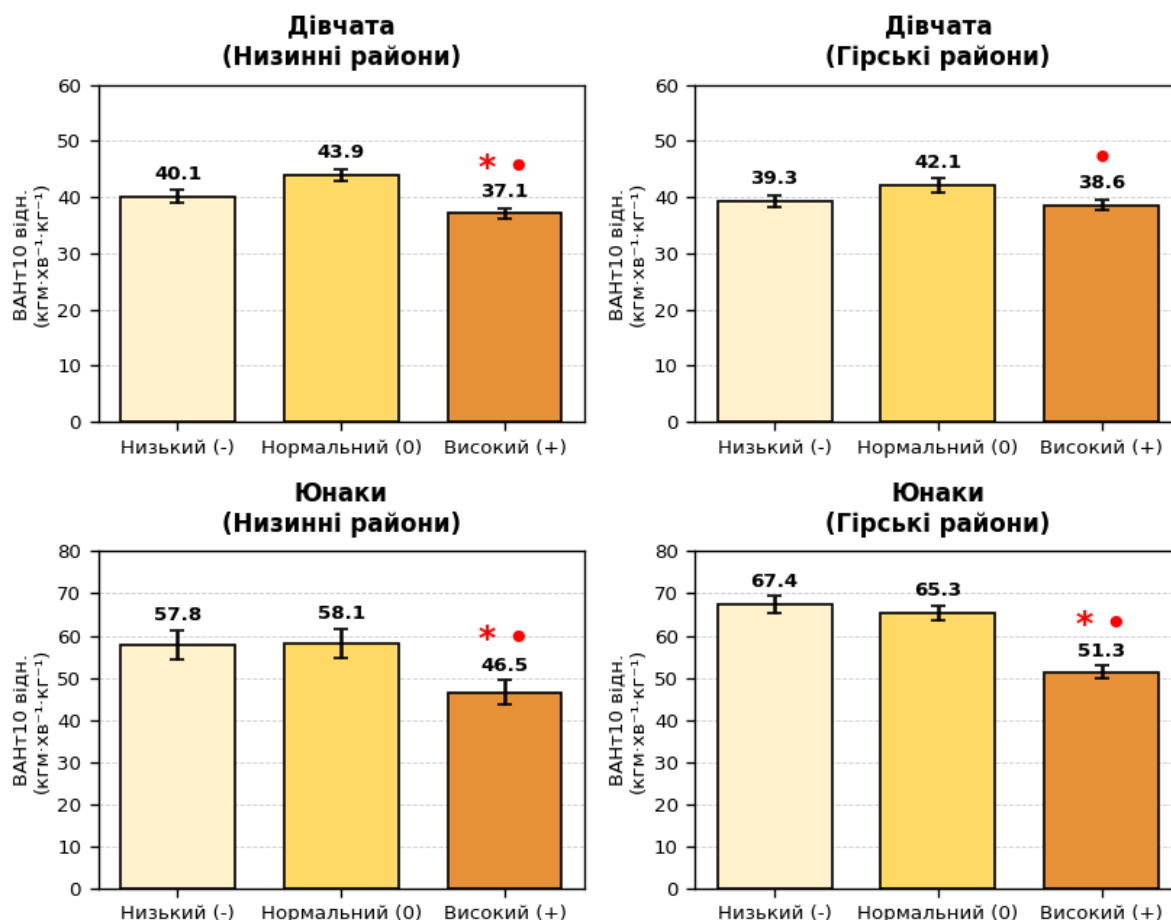


Рис. 5. Потужність анаеробної алактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту жирового компонента маси тіла, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): * - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру;

Аналізуючи та вивчаючи вплив м'язового компонента на потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення, ми приходимо до висновку, що особливо значимим цей вплив є для осіб чоловічої статі незалежно від району проживання. Зі зменшенням відносного вмісту скелетних м'язів, відбувається достовірне зниження величини ВАНТ₁₀. При цьому очевидним є те, що велична потужності анаеробних алактатних процесів енергопродуктивності є вищою у юнаків гірських районів, порівняно з юнаками низинних районів. Для жіночого організму оптимальним для досягнення найвищих показників виявився саме нормальний рівень розвитку м'язової тканини, надлишок якої не дає функціональних переваг у цьому виді енергозабезпечення (рис. 6).

Результати дослідження потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму молоді гірських та низинних районів Закарпаття свідчать, що високий вміст жирової тканини негативно

позначається на показниках анаеробної лактатної продуктивності (ВАНТ₃₀), викликаючи їх достовірне зниження у більшості досліджуваних груп незалежно від статі та району проживання.

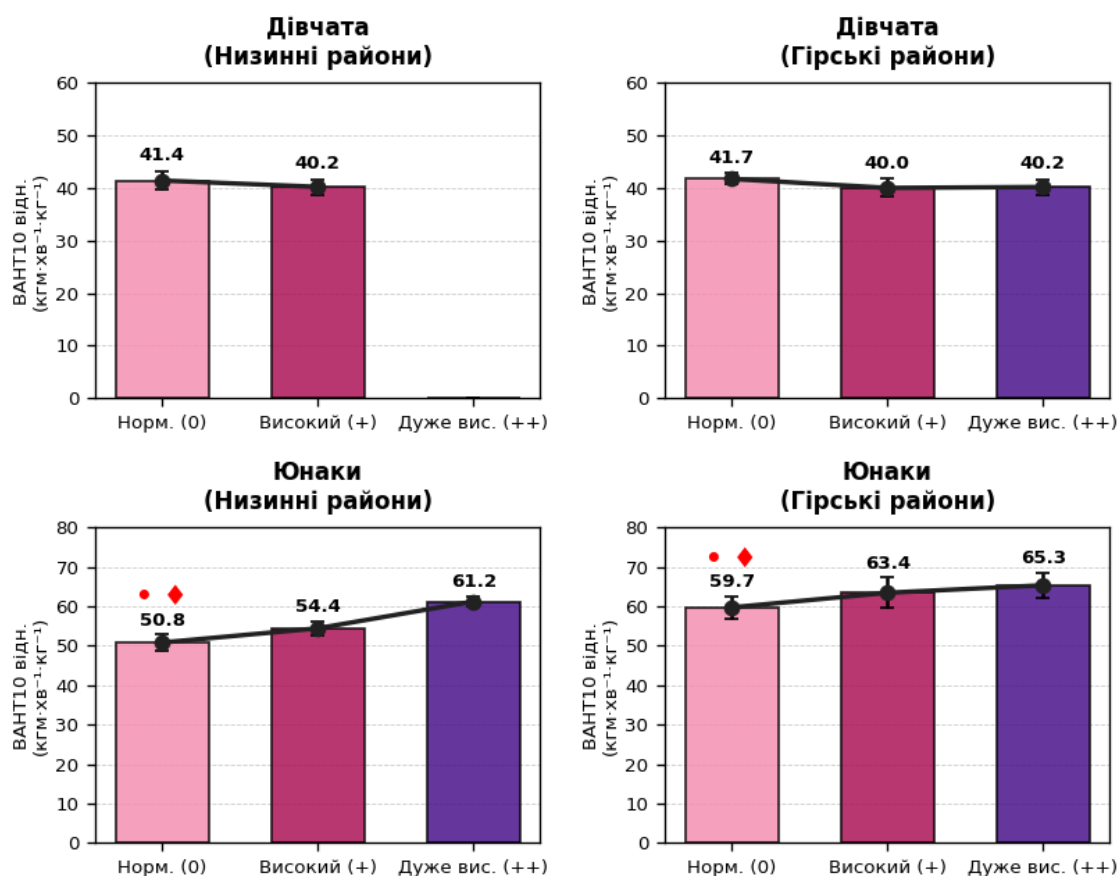


Рис. 6. Потужність анаеробної алактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту м'язового компонента маси тіла, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): • - відносно осіб з високим відносним вмістом скелетних м'язів; ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів

При цьому, слід відмітити, що відносний показник ВАНТ₃₀ є вищим у юнаків гірських районів, порівняно з представниками низинних районів. Слід також зазначити, що для дівчат як низинних, так і гірських районів саме нормальний (а не низький) відсоток жиру є фізіологічно оптимальним для

досягнення максимальної потужності лактатних процесів енергозабезпечення (рис. 7).

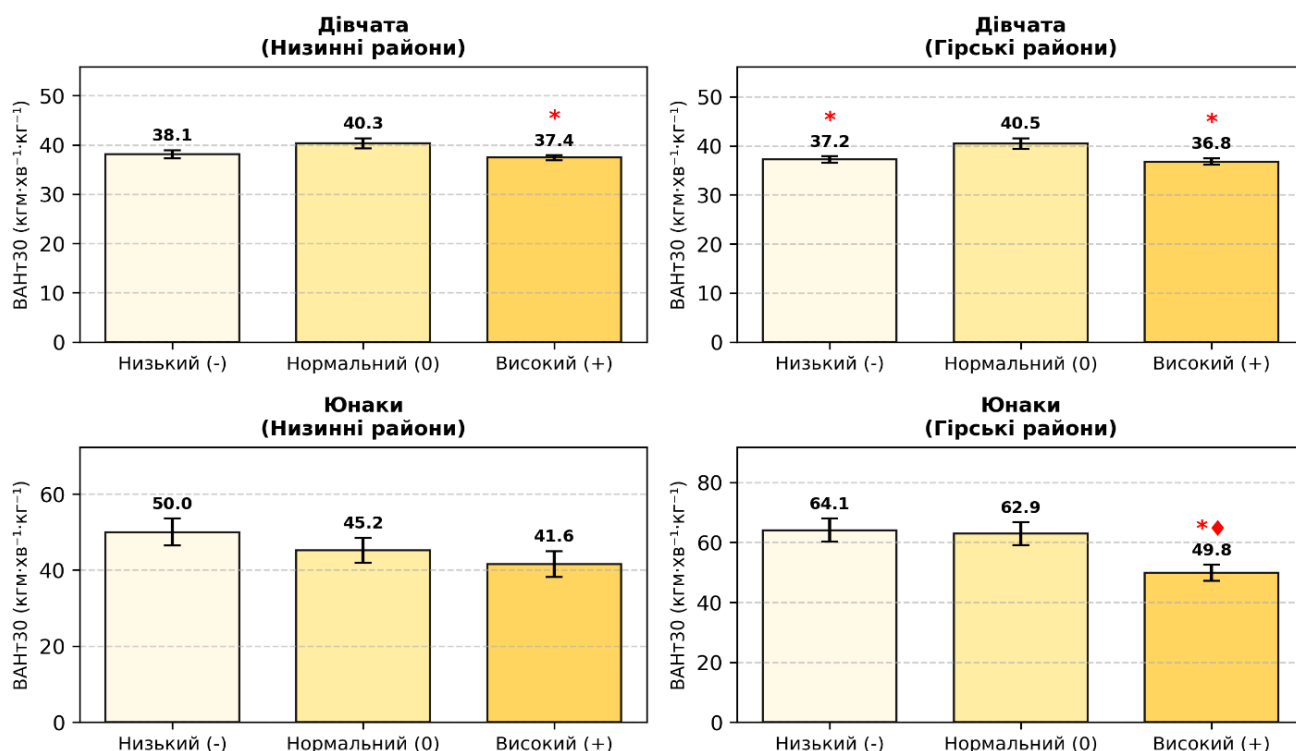


Рис. 7. Потужність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту жирового компоненту маси тіла, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): * - відносно нормального вмісту жиру; ♦ - відносно низького вмісту жиру

Вивчаючи вплив відносного вмісту м'язового компоненту на анаеробну продуктивність за відносним показником потужності лактатних процесів енергозабезпечення вбачається саме для юнаків обох регіонів характерна чітка позитивна закономірність: зростання відносного вмісту м'язової маси тіла позитивно впливає на величину анаеробної лактатної продуктивності організму (ВАНТ₃₀). При цьому очевидним є те, що величина потужності анаеробних лактатних процесів енергопродуктивності є вищою у юнаків

гірських районів, порівняно з юнаками низинних районів (рис. 8).

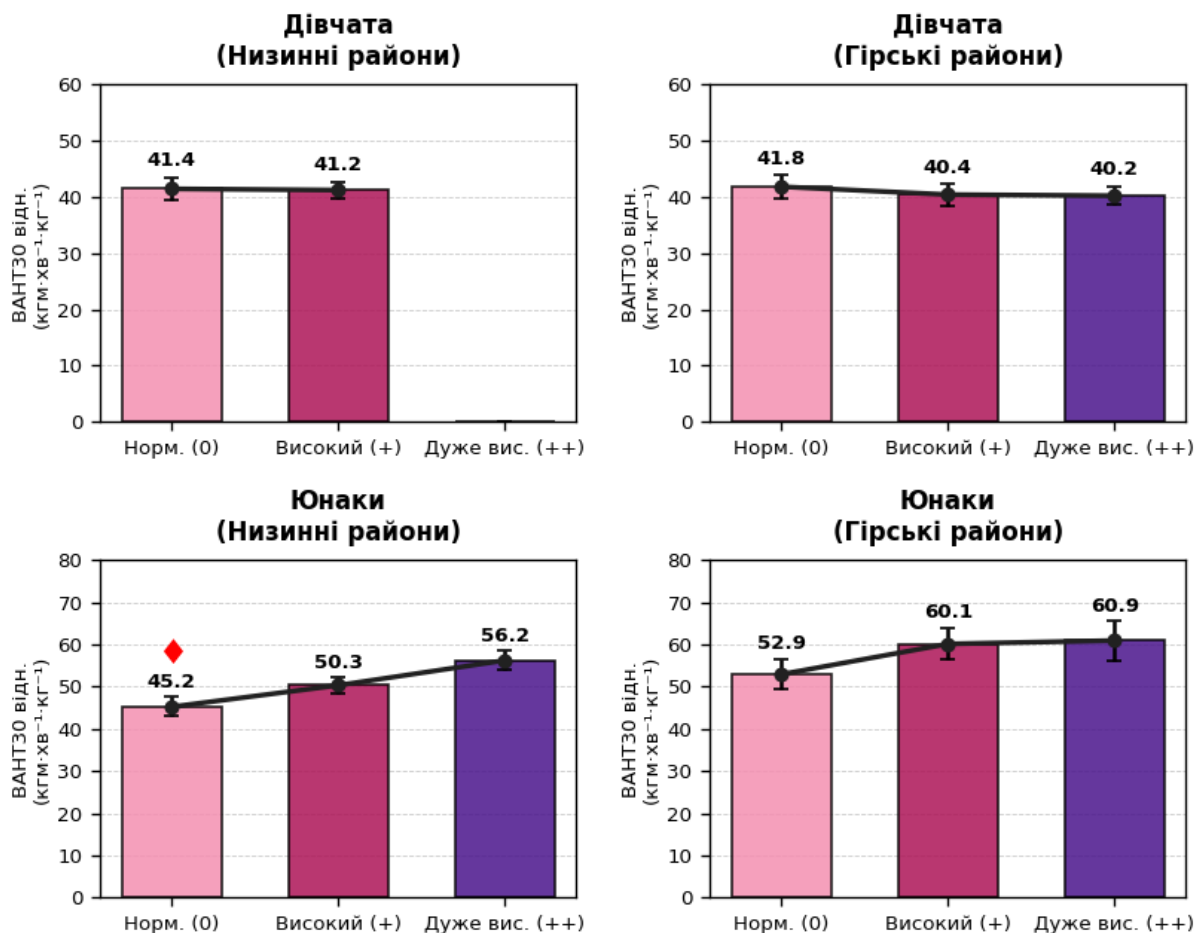


Рис. 8. Потужність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту м'язового компонента маси тіла, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): ♦ - відносно осіб з дуже високим відносним вмістом скелетних м'язів.

Аналізуючи результати дослідження про вплив відносного вмісту жиру на ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму молоді гірських та низинних районів Закарпатської області зазначається, що високий вміст жирового компонента призводить до суттєвого зниження цього показника у більшості досліджуваних груп. При цьому простежується чітка статеві відмінність: якщо для юнаків обох регіонів найвищі показники ємності фіксуються за умови низького рівня відносного вмісту жирового компонента, то для дівчат фізіологічно оптимальним виявився саме нормальний рівень відносного вмісту жирового компонента. Загалом, надлишок жирового компонента виступає обмежувальним фактором для реалізації максимальних можливостей лактатних механізмів енергозабезпечення незалежно від статі та району проживання (рис. 9).

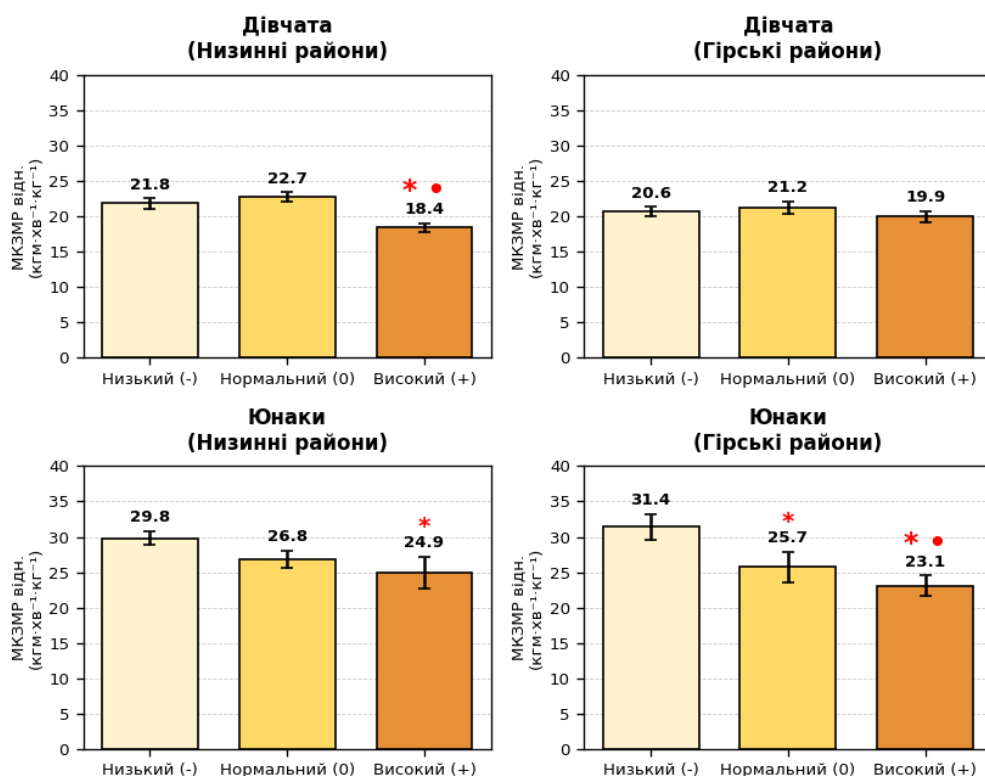


Рис. 9. Ємність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту жирового компонента маси тіла, n=456 ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$): * - відносно низького вмісту жиру; • - відносно нормального вмісту жиру

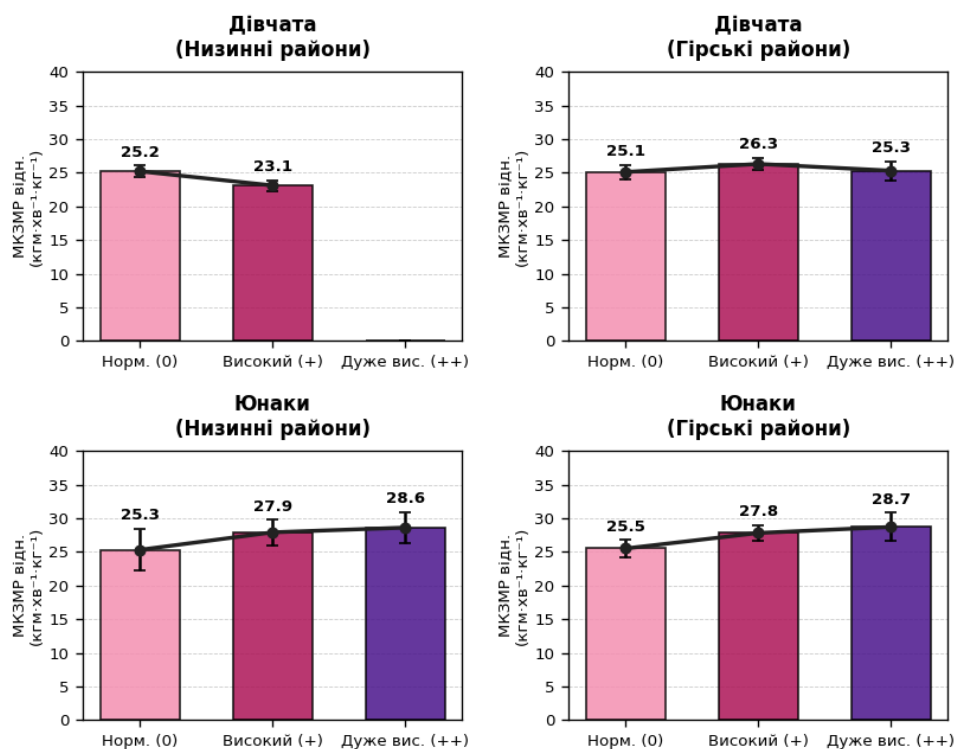


Рис. 10. Ємність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області в залежності від відносного вмісту м'язового компонента маси тіла, n=456 ($M \pm m$)

Щодо впливу відносного вмісту м'язового компоненту, то як для юнаків, так і для дівчат Закарпатської області, незалежно від району проживання, існує чіткий взаємозв'язок між відносним вмістом м'язової маси тіла та ємністю анаеробної лактатної продуктивності організму. Збільшення відносного вмісту м'язового компонента тіла є важливим чинником для підвищення анаеробних можливостей організму молоді (рис. 10.).

Рівень анаеробної продуктивності дівчат та юнаків низинних й гірських районів Закарпатської області залежить від соматотипу. Дослідження засвідчило вірогідно нижчий рівень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення за величиною $ВАНТ_{10}$ у дівчат низинних і гірських районів екторморфного соматотипу та у дівчат низинних районів ендоморфного соматотипу порівняно зі значеннями представниць інших соматотипних груп. Тобто, у соматотипі яких, є високий вміст жиру і недостатній вміст скелетних м'язів. Серед юнаків незалежно від району проживання, достовірно найвищі рівні аеробної алактатної продуктивності за величиною $ВАНТ_{10}$ показували особи чоловічої статі мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів, в тілобудові яких переважав м'язовий компонент з відносною недостатністю жирового компоненту (рис. 11).

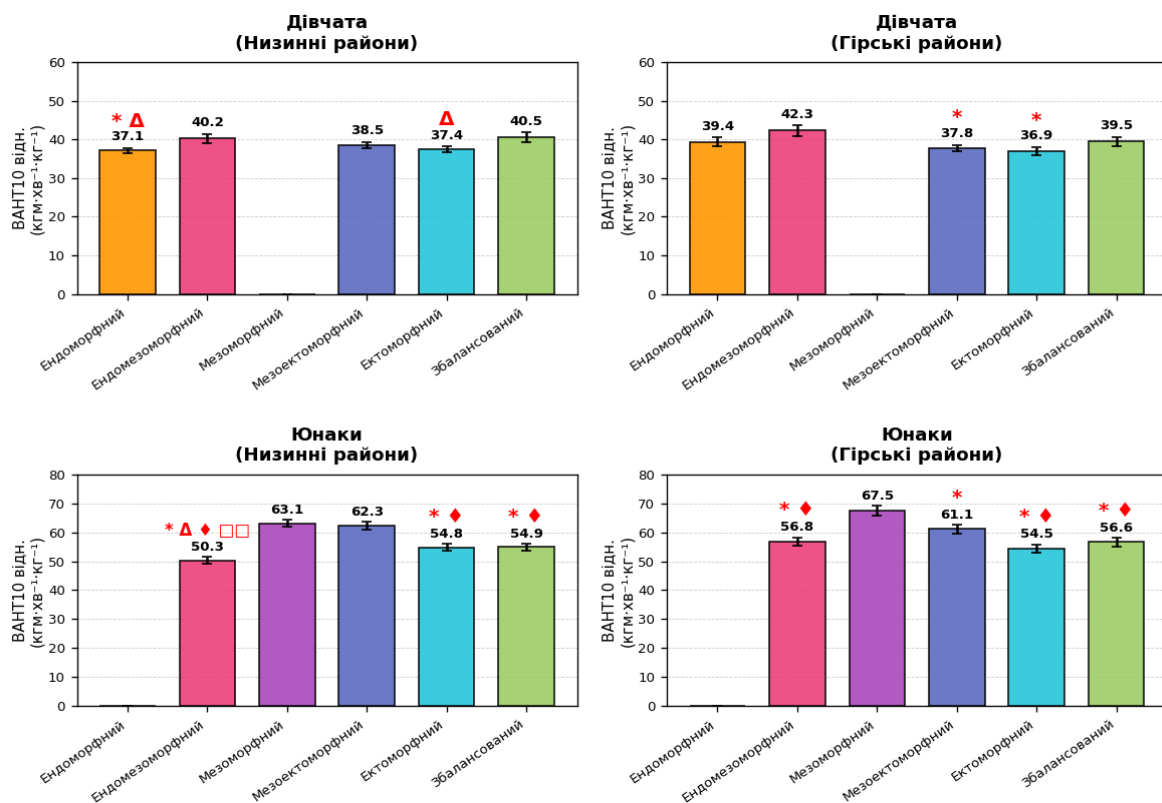


Рис. 11. Потужність анаеробної алактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$) * - відносно ендемезоморфного соматотипу (для юнаків – мезоморфного); ♦ - відносно мезоекторморфного соматотипу; □□ - відносно екторморфного соматотипу; Δ - відносно збалансованого соматотипу.

Аналізуючи дані про потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення залежно від соматотипу за величиною $ВАНТ_{30}$, ми прийшли до висновку, що потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення у дівчат незалежно від району проживання з ендомезоморфним та збалансованим соматотипом вища, ніж у представниць інших соматотипних груп. Характерним для анаеробної продуктивності представниць гірських районів різних соматотипів є те, що найнижчі середні значення відносного показника $ВАНТ_{30}$ виявлено у дівчат мезоекторморфного та екторморфного соматотипів, середні значення яких між собою не відрізняються ($p > 0,05$). Так як жінки адаптуються до фізичної роботи в анаеробному режимі завдяки нижчому рівню лактату, тому адаптаційні можливості дівчат в анаеробному режимі є нижчими, порівняно з юнаками. Серед юнаків незалежно від району проживання, достовірно найвищі рівні аеробної лактатної продуктивності за величиною $ВАНТ_{30}$ показували особи чоловічої статі мезоморфного та мезоекторморфного соматотипів, в тілобудові яких переважав м'язовий компонент з відносною недостатністю жирового компоненту (рис. 12).

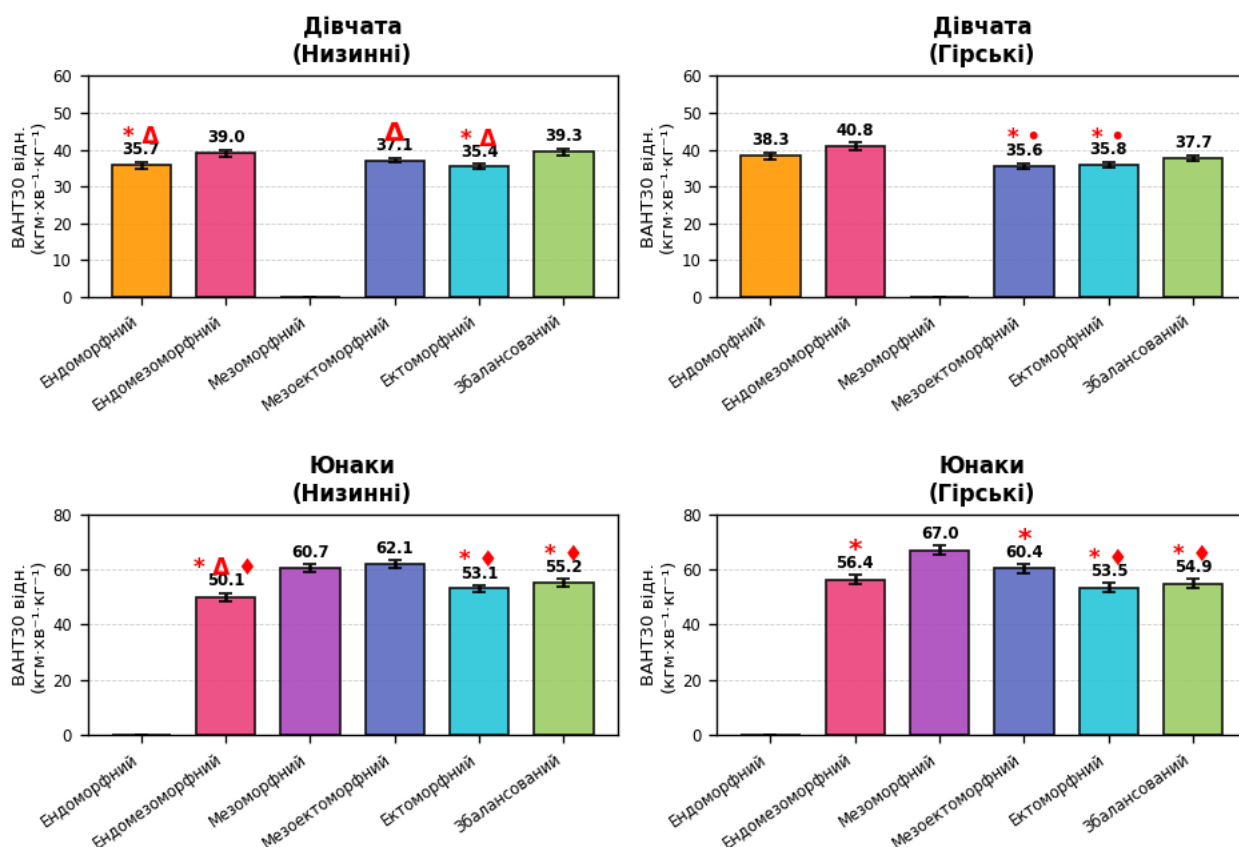


Рис. 12. Потужність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$)

- - відносно ендоморфного соматотипу; *
- відносно ендомезоморфного соматотипу (для юнаків – мезоморфного); ♦ - відносно мезоекторморфного соматотипу; Δ - відносно збалансованого соматотипу.

Аналізуючи дані про ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення залежно від соматотипу за відносною величиною МКЗМР, звертає на себе увагу той факт, що найнижчі показники МКЗМР виявилися у дівчат, соматотип яких має відносно більший вміст жиру і відносно менший вміст скелетних м'язів, а саме у ендоморфів, ендомезоморфів та у дівчат зі збалансованим соматотипом. Серед юнаків незалежно від району проживання, достовірно найвищі рівні аеробної лактатної продуктивності за величиною МКЗМР показували особи чоловічої статі мезоморфного та мезоектоморфного соматотипів, в тілобудові яких переважав м'язовий компонент з відносною недостатністю жирового компоненту (рис. 13).

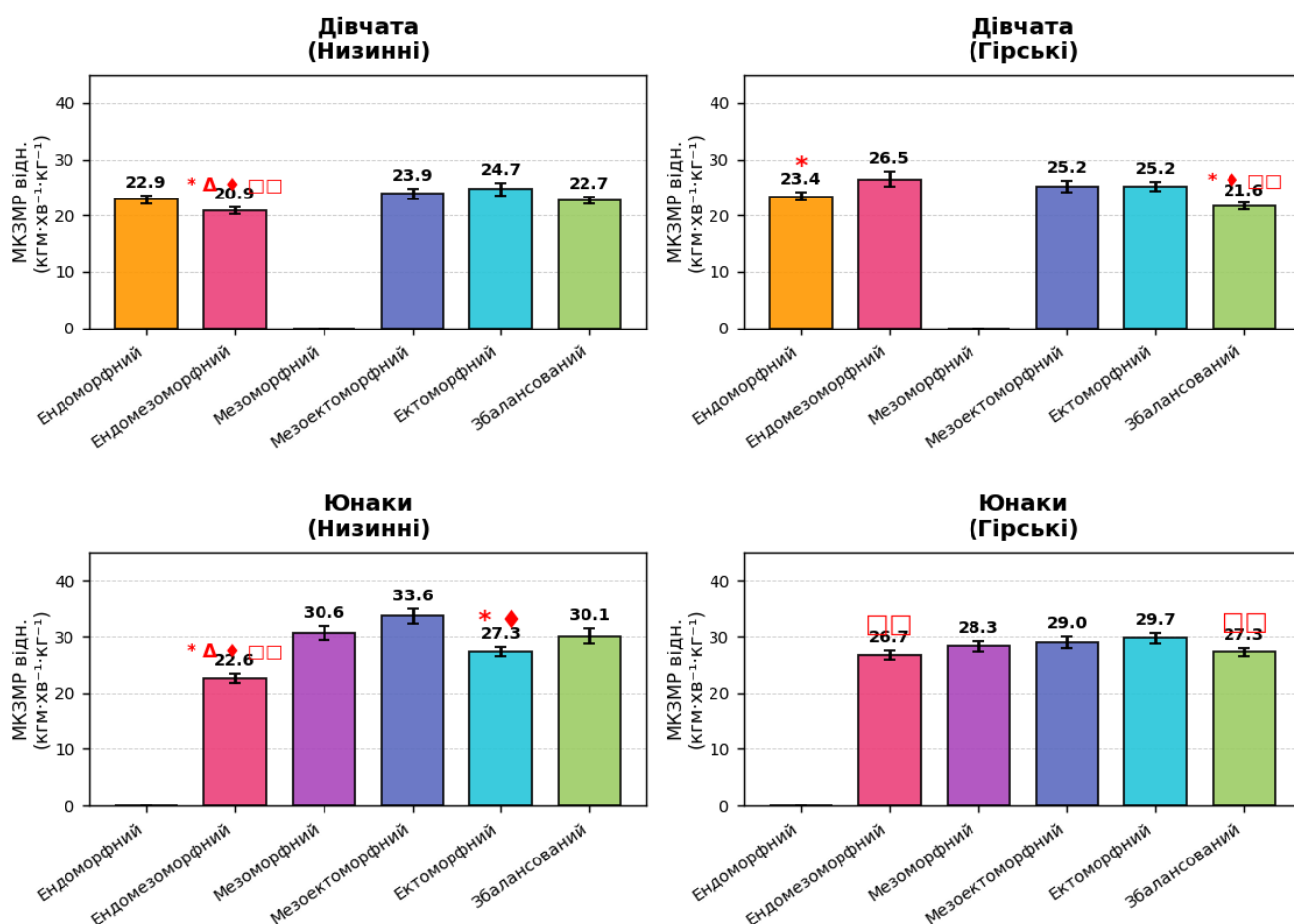


Рис. 13. Ємність анаеробної лактатної продуктивності організму молоді низинних та гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу, $n=456$ ($M \pm m$): вірогідність відмінності середніх значень ($p < 0,05$) • - відносно ендоморфного соматотипу; * - відносно ендомезоморфного соматотипу (для юнаків – мезоморфного); ♦ - відносно мезоектоморфного соматотипу; □ □ - відносно ектоморфного соматотипу; Δ - відносно збалансованого соматотипу.

Отримані дані свідчать про те, що: юнаки-мешканці низинних і гірських районів із соматотипом, в якому переважає м'язовий компонент, мають вищі показники потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів

енергозабезпечення організму, ніж юнаки інших соматотипів. Наявність жирового компоненту у чоловічої статі є неефективною для забезпечення роботи в анаеробному енергетичному режимі, про що свідчать низькі абсолютні та відносні показники $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, $МКЗМР$ у ендомезоморфів, порівняно з юнаками інших соматотипних груп. Збільшення жирового компоненту у представників чоловічої статі в гірській місцевості (в умовах відносної гіпоксії) негативно впливає на аеробні та анаеробні процеси енергозабезпечення організму. Про це свідчать нижчі середні значення відносних величин VO_{2max} , $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, $МКЗМР$ у ендомезоморфів, порівняно з середніми значеннями інших соматотипних груп.

На підставі досліджених параметрів аеробного (за відносним показником МСК) та анаеробного (за відносними показниками $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, $МКЗМР$) енергозабезпечення організму було побудовано функціональні профілі здоров'я молоді постпубертатного віку різних соматотипів – мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області (рис. 14 – 17).

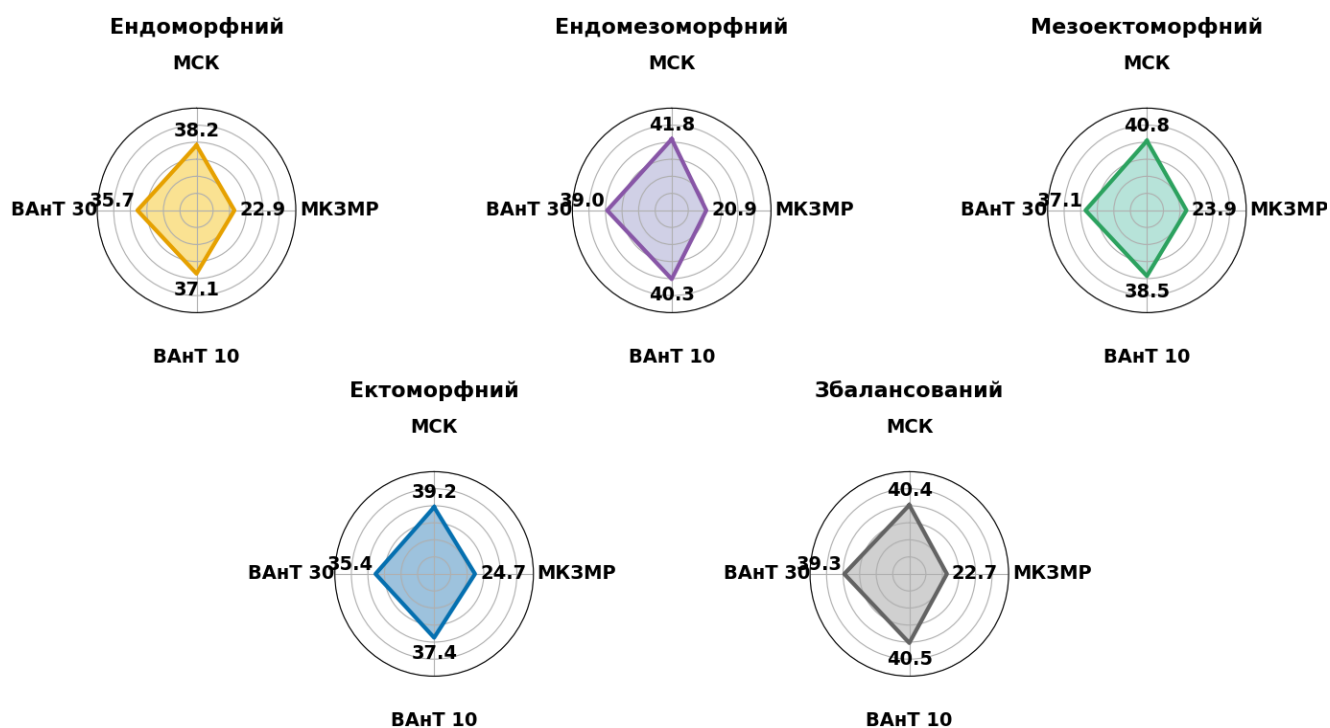


Рис. 14. Функціональний профіль здоров'я дівчат низинних районів Закарпатської області різних соматотипів

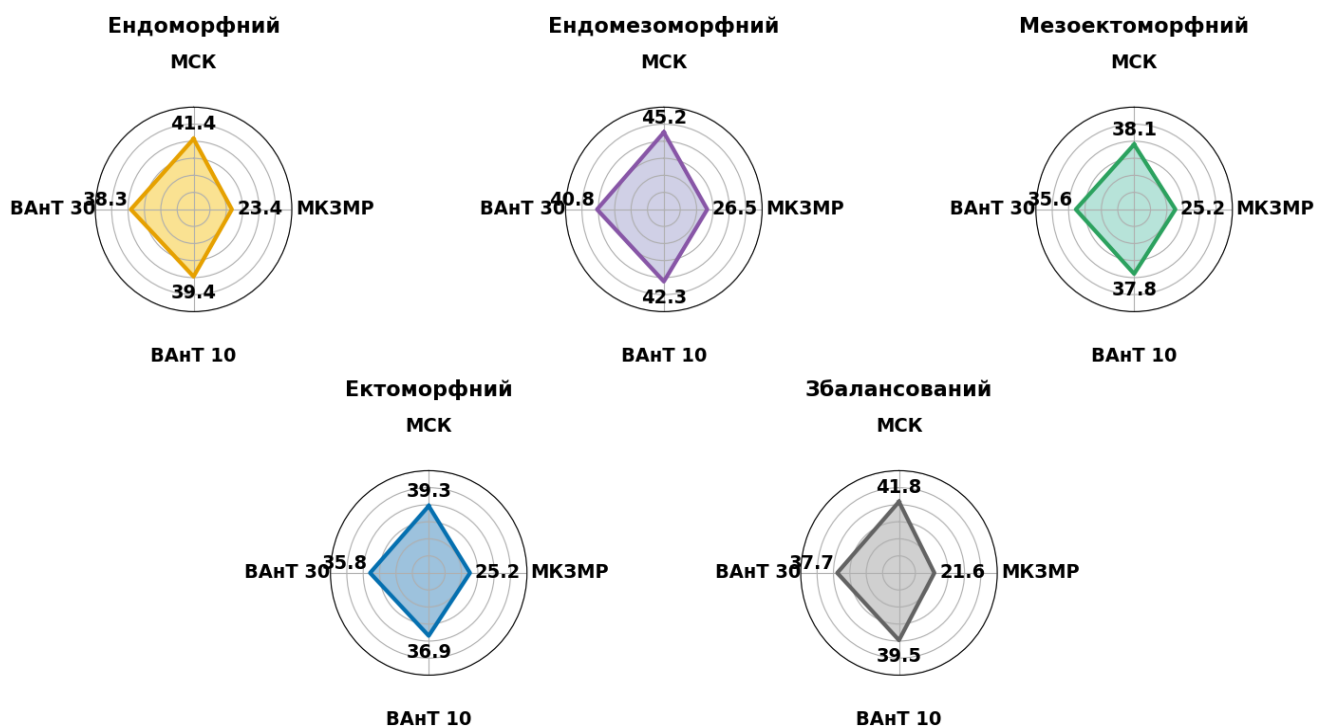


Рис. 15. Функціональний профіль здоров'я дівчат гірських районів Закарпатської області різних соматотипів

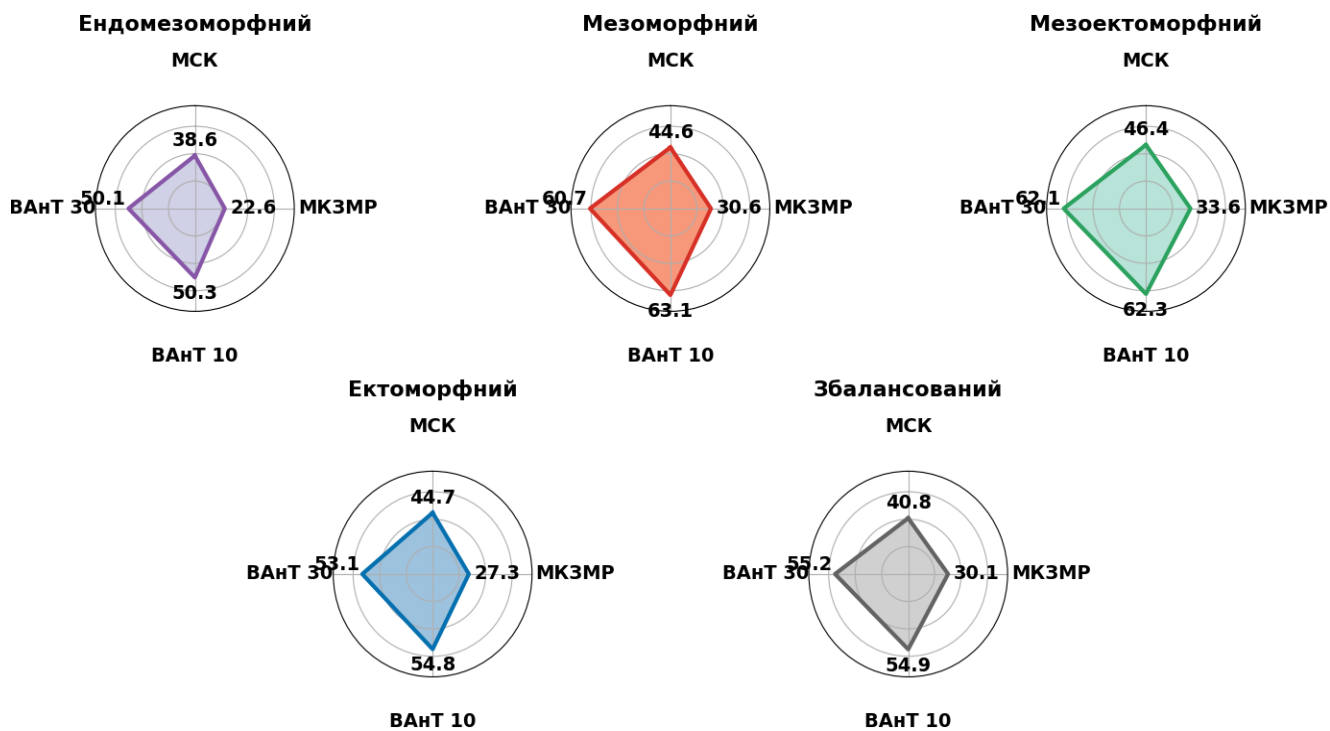


Рис. 16. Функціональний профіль здоров'я юнаків низинних районів Закарпатської області різних соматотипів

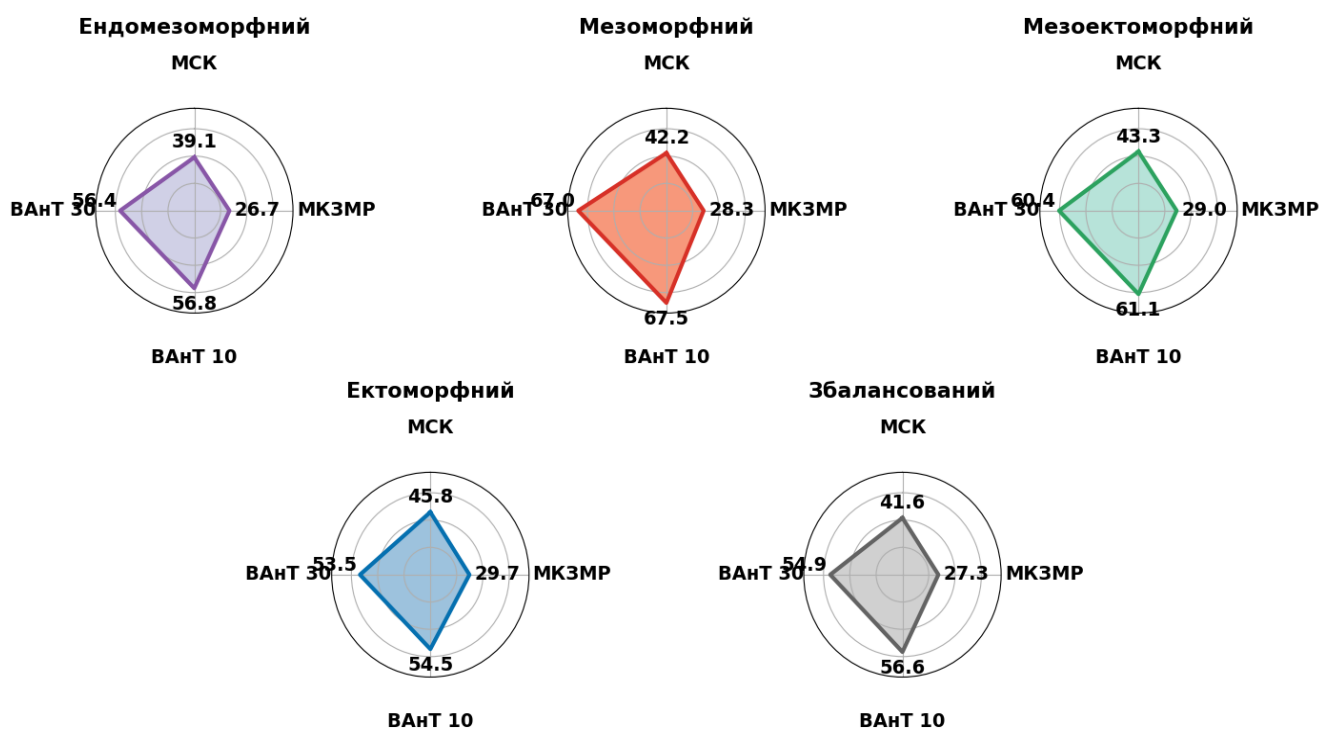


Рис. 17. Функціональний профіль здоров'я юнаків гірських районів Закарпатської області різних соматотипів

У п'ятому розділі «**Кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла**» наведено результати дослідження зв'язку компонентного складу маси тіла і соматотипу з показниками функціональної підготовленості. Молодь, яка проживає в Закарпатській області, відрізняється за ступенем кореляції переважаючим компонентом соматотипу, статтю, районом проживання з показниками функціональної здатності.

У юнаків гірських та низинних районів Закарпаття більші значення відсоткового вмісту жиру в організмі та нутрощового жиру частково обумовлюють нижчі значення відносного показника $VO_{2\max}$, за яким оцінюють фізичне здоров'я. На це вказує обернена кореляція середньої сили між цими показниками (у юнаків низинних районів $r = -0,563$; у юнаків гірських районів $r = -0,478$). Відсотковий вміст м'язового компоненту частково обумовлює вищі значення відносного показника $VO_{2\max}$ у юнаків незалежно від їх місця проживання, про що свідчить пряма кореляція середньої сили (у юнаків низинних районів $r = 0,505$; у юнаків гірських районів $r = 0,472$). Більші значення ІМТ не мають вагомого впливу на відносний показник $VO_{2\max}$ у юнаків.

Серед компонентів соматотипу ендоморфія має частковий негативний вплив на показник $VO_{2\max}$ відн. у юнаків низинних і гірських районів Закарпаття, на що вказує обернена кореляція середньої сили ($r = -0,501$ і $r = -0,579$ відповідно). Екторморфія чинить частковий позитивний вплив на аеробну

продуктивність організму юнаків незалежно від їх місця проживання, на що вказує пряма кореляція середньої сили (у юнаків низинних районів $r = 0,375$; у юнаків гірських районів $r = 0,327$).

Виявлено гендерні відмінності стосовно кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі та нутрощового жиру із $VO_{2 \text{ max відн.}}$. Пряма кореляція слабкої сили у дівчат (низинних районів $r = 0,277$; гірських районів $r = 0,224$) свідчить, що жировий компонент не чинить такого негативного впливу на аеробний потенціал дівчат, як на юнаків. Кореляція відсоткового вмісту м'язового компоненту із $VO_{2 \text{ max відн.}}$ у дівчат не відрізняється від юнаків, оскільки також характеризується як пряма середньої сили (низинних районів $r = 0,361$; гірських районів $r = 0,343$). Більші значення ІМТ у дівчат мають вагомий негативний вплив на їх аеробний потенціал, ніж на юнаків, оскільки сила оберненої кореляції у дівчат середня (низинних районів $r = -0,419$; гірських районів $r = -0,332$), а у юнаків – слабка (низинних районів $r = -0,201$; гірських районів $r = -0,228$). Кореляційний аналіз не виявив відмінностей у дівчат в залежності від району проживання.

Кореляційний аналіз між компонентами соматотипу і аеробною продуктивністю дівчат гірських і низинних районів Закарпаття також свідчить про певні гендерні відмінності. Так пряма кореляція слабкої сили між ендоморфією і $VO_{2 \text{ max відн.}}$ вказує на незначний позитивний вплив ендоморфії на аеробний потенціал дівчат (низинних районів $r = 0,298$; гірських районів $r = 0,253$), на відміну від юнаків.

Встановлено, що жировий компонент негативно впливає на потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення та ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення як у юнаків, так і у дівчат. Разом з тим у дівчат сила кореляції відсоткового вмісту жиру в організмі з усіма показниками анаеробної продуктивності характеризується як слабка (низинних районів $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ $r = -0,275$; $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ $r = -0,267$; $МКЗМР_{\text{відн.}}$ $r = -0,296$, гірських районів $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ $r = -0,272$; $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ $r = -0,223$; $МКЗМР_{\text{відн.}}$ $r = -0,266$), а у юнаків – як середня та сильна (низинних районів $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ $r = -0,683$; $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ $r = -0,606$; $МКЗМР_{\text{відн.}}$ $r = -0,669$, гірських районів $ВАНТ_{10 \text{ відн.}}$ $r = -0,643$; $ВАНТ_{30 \text{ відн.}}$ $r = -0,665$; $МКЗМР_{\text{відн.}}$ $r = -0,746$), що вказує на більший негативний вплив жирового компоненту на анаеробний потенціал юнаків.

Виявлено гендерні відмінності впливу м'язового компоненту на анаеробну продуктивність. У дівчат кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із показниками анаеробної продуктивності відсутня або слабка. У юнаків кореляція відсоткового вмісту м'язів в організмі із потужністю анаеробної алактатної продуктивності пряма сильна у представників гірських і низинних районів ($r = 0,709$ та $r = 0,720$ відповідно), а із потужністю та ємністю анаеробної лактатної продуктивності – пряма середньої сили (у представників низинних районів $r = 0,651$ та $r = 0,587$ відповідно; у представників гірських районів $r = 0,690$ та $r = 0,606$ відповідно). М'язовий

компонент має позитивний вплив на анаеробний потенціал юнаків і не впливає, а за окремими показниками має слабкий позитивний вплив у дівчат.

У юнаків більші значення ІМТ позитивно позначаються на потужності анаеробної лактатної та алактатної продуктивності організму та негативно – на ємності анаеробної лактатної продуктивності, на що вказує позитивна кореляція середньої сили (у представників низинних районів $r = 0,483$ та $r = 0,406$ відповідно; у представників гірських районів $r = 0,465$ та $r = 0,446$ відповідно) і негативна кореляція середньої сили (у представників низинних районів $r = -0,632$; у представників гірських районів $r = -0,507$). У дівчат такий вплив відсутній або слабкий.

Виявлено негативний вплив ендоморфії на анаеробний потенціал юнаків і дівчат. Сила такого впливу у юнаків більша. Не це вказує обернена кореляція середньої сили між ендоморфією і показниками анаеробної продуктивності організму (МКЗМР – низинні $r = -0,644$, гірські $r = -0,675$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = -0,575$, гірські $r = -0,526$; ВАНТ₁₀ – низинні $r = -0,628$, гірські $r = -0,554$) у юнаків та обернена кореляція слабкої сили у дівчат (МКЗМР – низинні $r = -0,296$, гірські $r = -0,208$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = -0,267$, гірські $r = -0,270$; ВАНТ₁₀ – низинні $r = -0,275$, гірські $r = -0,269$).

Мезоморфія має певний позитивний вплив на анаеробний потенціал юнаків, про що свідчить пряма кореляція середньої сили з усіма показниками анаеробної продуктивності (МКЗМР – низинні $r = 0,315$, гірські $r = 0,335$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = 0,372$, гірські $r = 0,301$; ВАНТ₁₀ – низинні $r = 0,387$, гірські $r = 0,307$). У дівчат кореляція мезоморфії із показниками анаеробної продуктивності слабка або взагалі відсутня (МКЗМР – низинні $r = 0,299$, гірські $r = 0,199$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = 0,128$ ($p > 0,05$), гірські $r = 0,150$ ($p > 0,05$); ВАНТ₁₀ – низинні $r = 0,107$ ($p > 0,05$), гірські $r = 0,147$ ($p > 0,05$)).

Ектоморфія чинить негативний вплив на анаеробний потенціал юнаків та дівчат. Ступінь такого впливу незначний, оскільки сила оберненої кореляції між ектоморфією і показниками анаеробної продуктивності знаходиться в межах від слабкої до середньої: у юнаків (МКЗМР – низинні $r = -0,290$, гірські $r = -0,251$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = -0,272$, гірські $r = -0,371$; ВАНТ₁₀ – низинні $r = -0,202$, гірські $r = -0,296$); у дівчат (МКЗМР – низинні $r = -0,262$, гірські $r = -0,251$; ВАНТ₃₀ – низинні $r = -0,372$, гірські $r = -0,371$; ВАНТ₁₀ – низинні $r = -0,360$, гірські $r = -0,296$).

Отже, кореляційний аналіз, проведений між компонентним складом маси тіла й соматотипом з однієї сторони, та показниками функціональної підготовленості з іншої, показав, що у молоді, яка проживає у Закарпатській області, ступінь кореляції між показниками, які характеризують конституційний склад маси тіла і функціональний стан організму зумовлена рядом чинників, а саме: переважаючим компонентом соматотипу, статтю, районом проживання (низинному чи гірському). Результати кореляційного аналізу, які відображають зміст розділу 5, підтверджують зміст розділів 3 і 4.

У шостому розділі «Адаптація серцево-судинної системи молоді 16-21 років низинних і гірських районів Закарпатської області до фізичної

роботи аеробного й анаеробного спрямування (за реакцією судин і відновлення частоти серцевих скорочень)» представлено дані констатувального експерименту, в рамках якого досліджувалася реакція судин на дозовану фізичну роботу потужністю $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $2 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$, а також динаміка відновлення функції серцево-судинної системи після роботи в аеробному (ЧСС $130\text{-}140 \text{ уд/хв}^{-1}$) і переважно в анаеробному (ЧСС $180\text{-}190 \text{ уд/хв}^{-1}$) режимах енергозабезпечення.

Проведені дослідження засвідчили, що незалежно від статі і району проживання швидкість зниження ЧСС після дозованої роботи на велоергометрі зі стимуляцією анаеробних процесів енергозабезпечення, відбувається швидше, ніж після роботи в аеробному режимі енергозабезпечення.

Реакція судин на дозовану фізичну роботу залежить від режиму енергозабезпечення – стимуляція анаеробного метаболізму сприяє збільшенню осіб зі зниженням артеріального тиску відносно вихідного рівня, і з «феноменом нескінченного тону».

Тип змін діастолічного тиску у відповідь на фізичну роботу зумовлений конституційним складом тіла юнаків і дівчат 16 – 21 років Закарпатської області, саме соматотипом, а також відносним вмістом жирового і м'язового компонентів. У досліджуваних певних соматотипів фіксувалася гіпертонічна реакція, яка проявлялася підвищенням ДАТ вище вихідного рівня. При цьому, перехід до інтенсивного анаеробного режиму енергозабезпечення був індикатором спроможності судинного русла до адекватної фізіологічної адаптації (у значної частини обстежуваних гіпертонічна реакція за діастолічним артеріальним тиском повністю зникла). Найяскравіше позитивна гемодинаміка спостерігалася серед юнаків екоморфного, мезоекоморфного та мезоморфного соматотипів (незалежно від регіону проживання). Якщо при 1 Вт/кг частина з них мала підвищення ДАТ «вище вихідного рівня», то при навантаженні 2 Вт/кг ця негативна реакція повністю зникла.

Відмінності реакції артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу маси тіла характеризуються тим, що при навантаженні аеробного спрямування інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат низинних та гірських районів екоморфного та мезоекоморфного соматотипу відповідно спостерігається найбільший відсоток осіб із підвищенням діастолічного тиску під час виконання фізичної роботи порівняно з представницями інших соматотипів. Тобто, недостатність жирового компоненту (у дівчат екоморфного соматотипу), або дуже високий вміст жиру (у дівчат гірських районів екоморфного соматотипу) та відносне збільшення м'язового компоненту у соматотипі та компонентному складі тіла дівчат низинних та гірських районів викликало негативну реакцію судин, а саме підвищення діастолічного тиску вище вихідного рівня (рис.18).

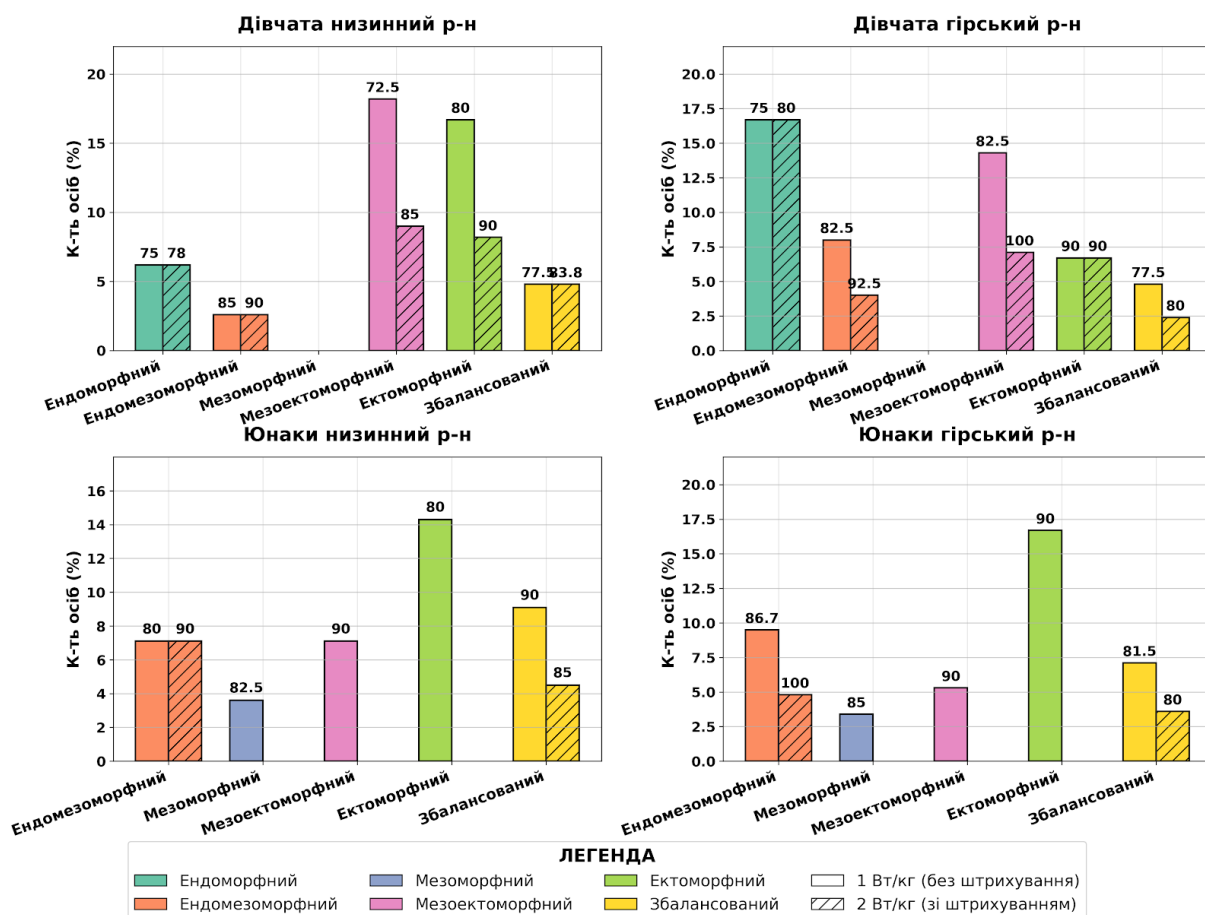


Рис. 18. Відсоток осіб з гіпертонічною реакцією судин при дозованій фізичній роботі у молоді низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від соматотипу $n=456$ ($M \pm m$)

Реакція артеріальних судин на дозовані фізичні навантаження залежно від соматотипу та компонентного складу тіла у юнаків Закарпатської області характеризується тим, що при навантаженні в аеробному режимі енергозабезпечення (інтенсивністю 1 Вт на 1 кг маси тіла) у юнаків низинних та гірських районів ендомезоморфного та збалансованого соматотипів спостерігається найбільший відсоток осіб із підвищеним діастолічним тиском під час виконання фізичної роботи. Навантаження (інтенсивністю 2 Вт на кг маси тіла), що стимулює анаеробний лактатний обмін на велоергометрі, викликало підвищення діастолічного артеріального тиску (гіпертонічну реакцію) тільки у юнаків з високим відносним вмістом жиру і нормальним відносним вмістом м'язів. Іншими словами, переважання відносного вмісту жирового компонента і відносно знижений м'язовий компонент у виді соматотипу та компонентних складових маси тіла юнаків з низинної та гірської місцевості викликали негативну судинну реакцію з підвищенням діастолічного артеріального тиску вище вихідного рівня.

У цьому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» узагальнено дані результатів власних досліджень; отримані результати було

порівняно з даними наукової літератури, виокремлено дискусійні питання. В процесі дослідження отримано наукові відомості, які підтвердили і доповнили існуючу інформацію, що стосується теми дисертаційної роботи, а також виявилися абсолютно новими.

Результати власних досліджень не заперечують існування регіонально-географічних відмінностей соматичного здоров'я людей, яке формуються під впливом ендогенних і екзогенних чинників [Зуграва, 2018; Султанова, 2013; Брезденюк, 2014; Merdzhanova et al., 2020]. Так, в Україні існують регіони, мешканці яких мають характерний конституційний склад тіла, гормональний статус і функціональні особливості [Антонець, 2016; Бондарчук, 2006; Нурметова, 2008; Fera et al., 2020; Furman et al., 2018; Mladenova et al., 2010].

Матеріали проведеного дисертаційного дослідження підтверджують наукову думку [Бекас, 2002; Серопез та ін., 2014; Byrd et al., 2018; Ryan-Stewart et al., 2018; Sukanta, 2015; Martyniuk et al., 2015] щодо існування статевих і вікових відмінностей соматотипологічних і функціональних показників, які зумовлюють адаптаційні можливості організму людини.

Оскільки дані наукової літератури про кореляцію показників функціональних можливостей організму [Сарафинюк та ін., 2009; Setty et al., 2013; Maciejczyk et al., 2014; Saha, 2015; Sharma et al., 2016; Van der Zwaard et al., 2016; Mondal et al., 2017; Ryan-Stewart et al., 2018; Miroshnichenko et al., 2020] з жировим та м'язовим компонентами є суперечливими, результати наших досліджень доповнюють наявну інформацію. Встановлені кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків і дівчат, які мешкають у гірських та низинних районах Закарпатської області.

Вперше вивчена і науково обґрунтована вікова динаміка рівня аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді постпубертатного періоду онтогенезу мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області в залежності від соматотипу. Вивчено термінові адаптаційні реакції серцево-судинної системи (зокрема діастолічного артеріального тиску) на дозовані фізичні навантаження в дівчат віком 16 – 20 років та юнаків віком 17 – 21 року з урахуванням соматотипологічної диференціації. Також дослідження є вагомим з огляду на зростаючу потребу в персоналізованих програмах фізичної активності. Науково обґрунтовано та розроблено нормативні параметри аеробної та анаеробної продуктивності організму юнаків і дівчат, мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області з різним компонентним складом маси тіла і соматотипом, що дозволяє створювати функціональний профіль здоров'я. Також на регіональному рівні узагальнено дані про адаптаційні реакції молоді постпубертатного віку низинних і гірських районів із розподілом за соматотипами, що створює передумови для подальших міжрегіональних або міжпопуляційних порівнянь.

Матеріали дисертації переконливо свідчать про необхідність урахування соматотипу, компонентного складу маси тіла і статі для об'єктивної оцінки адаптаційних можливостей осіб за ефективністю аеробних і анаеробних

процесів енергозабезпечення м'язової роботи, і здатністю серцево-судинної системи відновлюватись після фізичної роботи.

ВИСНОВКИ

Аналіз результатів дисертаційного дослідження дозволив створити функціональний профіль здоров'я, який відображає вирішення науково-практичної задачі, що полягає у виявленні статевих і соматотипологічних особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму у практично здорових осіб чоловічої й жіночої статі постпубертатного періоду онтогенезу (16 – 21 року), які проживають у гірських і низинних районах Закарпатської області. Встановлено індивідуальні нормативні параметри аеробної та анаеробної роботоздатності залежно від особливостей компонентного складу маси тіла і соматотипу.

1. Встановлено регіонально-статеві відмінності компонентного складу маси тіла та соматотипів осіб постпубертатного періоду залежно від проживання в низинних або гірських районах Закарпатської області. У дівчат низинних районів частіше виявляється високий вміст жирового компоненту, тоді як у мешканок гірських районів дещо переважають високі показники м'язового компоненту. У юнаків низинних районів частіше реєструється високий і дуже високий вміст м'язової маси, тоді як у гірських — нормативні значення. Незалежно від статі домінує збалансований соматотип, однак його розподіл має виражені статево-територіальні особливості.

2. Аеробна та анаеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду зумовлена районом проживання та статевими відмінностями. Незалежно від місця проживання дівчата характеризуються вищим рівнем аеробної продуктивності порівняно з юнаками, що відповідає «відмінному» рівню та забезпечує безпечний рівень здоров'я. У юнаків аеробна продуктивність є нижчою та варіює залежно від району проживання, не досягаючи безпечного рівня здоров'я. Анаеробна продуктивність у дівчат суттєво поступається юнакам за показниками потужності та ємності енергозабезпечення, водночас її рівень у дівчат вищий у низинних районах, а у юнаків проявляється різноспрямовано залежно від типу анаеробних процесів та умов проживання.

3. Рівень фізичного здоров'я дівчат за здатністю проявляти аеробні можливості організму залежить від району проживання та співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. У дівчат низинних районів за умови нормального індексу маси тіла та оптимального вмісту жирового і м'язового компонентів аеробна продуктивність відповідає «відмінному» рівню, а при крайніх значеннях жирового компонента – «доброму», що забезпечує безпечний рівень здоров'я. У дівчат гірських районів із високим вмістом жирового компоненту рівень аеробної продуктивності є «посереднім» і не гарантує безпечного рівня здоров'я.

4. Рівень фізичного здоров'я юнаків за показниками аеробних можливостей залежить від району проживання та співвідношення жирового і м'язового компонентів маси тіла. Незалежно від місця проживання

підвищення жирового компоненту негативно впливає на аеробну продуктивність, тоді як зростання м'язової маси сприяє її підвищенню. Серед обстежених юнаків не виявлено осіб із «відмінним» і «добрим» рівнем аеробної продуктивності. «Посередній» рівень, що забезпечує безпечний рівень здоров'я, характерний для юнаків із низьким вмістом жирового та високим або дуже високим вмістом м'язового компонента незалежно від району проживання. Найнижчі показники аеробної продуктивності, що не забезпечують безпечного рівня здоров'я, встановлено у юнаків із високим вмістом жирового компоненту.

5. Аеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду Закарпатської області зумовлена соматотипом і має виражені статеві особливості. У дівчат незалежно від району проживання рівень аеробної продуктивності є «відмінним» і забезпечує безпечний рівень здоров'я, при цьому найвищі показники характерні для ендомезоморфного соматотипу, а найнижчі – для ендоморфів низинних та екторморфів гірських районів. У юнаків аеробні можливості суттєво залежать від компонентного складу маси тіла: переважання жирового компоненту супроводжується їх зниженням, тоді як розвиток м'язового компоненту сприяє підвищенню аеробної продуктивності. Найкращі показники у юнаків притаманні мезоморфам, мезоекторморфам та екторморфам і відповідають «посередньому» рівню аеробної продуктивності та безпечному рівню здоров'я, тоді як найнижчі – ендомезоморфам, що не забезпечує безпечного рівня здоров'я.

6. Анаеробна продуктивність молоді постпубертатного періоду Закарпатської області зумовлена співвідношенням жирового і м'язового компонентів маси тіла та соматотипологічними особливостями і має виражені статеві відмінності. Високий вміст жирового компоненту незалежно від статі негативно впливає на потужність і ємність анаеробних процесів енергозабезпечення, при цьому більшою мірою – у юнаків, тоді як зменшення жирового та збільшення м'язового компонентів у них сприяє підвищенню анаеробної продуктивності незалежно від району проживання. У дівчат кількісні варіації м'язового компонента істотно не впливають на анаеробні можливості. Найвищі показники анаеробної продуктивності у дівчат характерні для ендомезоморфного та збалансованого соматотипів, а найнижчі – для екторморфів; у юнаків – для мезоекторморфів і мезоморфів, тоді як найменш сприятливі показники притаманні ендомезоморфам. Варіабельність ємності анаеробних процесів залежно від соматотипу та району проживання відображає специфіку адаптації молоді до анаеробних фізичних навантажень.

7. Адаптація серцево-судинної системи молоді Закарпатської області до фізичного навантаження залежить від компонентного складу маси тіла, соматотипу та має виражені статеві особливості. У дівчат переважання жирового компонента за зниженого м'язового не супроводжується негативними судинними реакціями під час аеробної та змішаної роботи, тоді як у юнаків за таких умов часто реєструється гіпертонічна реакція, зокрема підвищення діастолічного тиску. Негативні судинні реакції у дівчат частіше

притаманні ектоморфам і мезоектоморфам, а у юнаків – ендомезоморфам та особам зі збалансованим соматотипом.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дуло О.А., Фурман Ю.М. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. Biomedical and Biosocial Anthropology, 2013. №20. С. 23-27. <https://surl.li/qphujo> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
2. Дуло О.А. Вивчення рівня фізичного здоров'я дівчат низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. Вісник морфології, 2014. №1. Т.20. С. 61-64. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vismorf_2014_1_17 Фахове видання України.
3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика аеробної та анаеробної продуктивності у дівчат низинних і гірських районів Закарпатської області залежно від компонентного складу тіла. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2019. №2(86). С.51-58. <https://doi.org/10.25040/ecpb2019.02.051> Фахове видання України.
4. Dulo O, Hema-Bahyna N, Furman Y. Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. Wiadomości Lekarskie, 2022. LXXV(10). P. 2359-2365. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36472261/> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. Dulo O, Furman Yu, Maltseva O, Samoilenko S. Physical Health of Females from the Lowland Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. Wiadomości Lekarskie, 2023. LXXVI(3). P.568-574. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37057781/> *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
6. Dulo O, Hema-Bahyna N, Akhmetov R, Goncharuk-Khomyn M, Lokota Ye, Onishchuk V, Lokota Yu. Physical Health of Males Residents from the Lowland Districts of Ukrainian Transcarpathia During the Post-Pubertal Period Depending on the Component Body Composition. Journal of International Dental and Medical Research, 2023. 16(4). P.1632-1637. http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/37-D23_2949_Myroslav_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини дослідження, проведенні статистичної обробки даних, узагальненні результатів, колегіальному формуванні висновків.

7. **Dulo O**, Furman Yu, Dotsiuk L, Shcherba M. Physical Health of Females from the Mountain Districts of Zakarpattia According to the Metabolic Level of Aerobic and Anaerobic Energy Supply Depending on the Component Body Composition. *Polski Merkuriusz Lekarski*, 2023. 51(5). P.521-526. <https://doi.org/10.36740/Merkur202305111>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

8. **Dulo O**, Furman Yu, Hema-Bahyna N, Horvat P, Kutek S. Peculiarities of Parameters of Aerobic and Anaerobic Productivity Depending on the Components of Body Weight in Young Males from the Mountainous Districts of Zakarpattia. *Wiadomości Lekarskie*, 2023. 76(11). P. 2389-2394. <https://doi.org/10.36740/wlek202311108>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

9. **Дуло О.А.**, Гема-Багіна Н.М., Брехлічук П.П. Кореляційні зв'язки між функціональним станом організму та конституційними характеристиками складу маси тіла юнаків гірських районів Закарпаття. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*, 2023. №97(3). С.31-41. <https://doi.org/10.25040/ecpb2023.03.031> Фахове видання України.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.

10. **Dulo O.A.** Anaerobic Capacity of Females Residents of the Mountainous Districts of Zakarpattia in the Postpubertal Period of Ontogenesis. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*, 2024. 1(99). 55–61. <https://doi.org/10.25040/ecpb2024.01.055> Фахове видання України.

11. **Dulo O.** Anaerobic Capacity of Postpubescent Females from the Lowland Areas of Zakarpattia. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія)*, 2024. 1(96). P.5-8.

<https://doi.org/10.17721/1728.2748.2024.96.5-8> Фахове видання України.

12. **Dulo O.** Adaptive Changes of the Cardiovascular System to Physical Exercise in the Young Males of the Mountainous Districts of Zakarpattia: the Role of Somatotype and Component Body Composition. *Інтермедичний журнал*, 2024. 1. P.94-99. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-14> Фахове видання України.

13. **Dulo O.** The Role of Somatotype and Body Mass Composition in the Cardiovascular System Adaptation During Physical Exercise in Females From the Lowland Regions of Zakarpattia. *Інтермедичний журнал*, 2024. 2. P.86-91. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-15> Фахове видання України.

14. **Дуло О.А.**, Шип А.Ю. Аеробні можливості юнаків різних морфологічних типів, які мешкають у гірських районах Закарпаття.

- Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія, 2024. 3/4(101). С. 26–31. <https://doi.org/10.25040/ecpb2024.03-04.026> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
15. Дуло О.А., Мірошніченко В.М. Особливості енергозабезпечення м'язової діяльності юнаків гірських та низинних районів Закарпаття. Інтермедичний журнал, 2025. №1. С. 94-100. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-1-16> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
 16. Олена Дуло, Надія Бойко. Анаеробні процеси енергозабезпечення юнаків різних соматотипів низинних районів Закарпаття. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2025. 1(100). С.44-48. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.100.44-49> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
 17. Дуло О.А., Паллаг О.В. Фізіологічні особливості відновлення серцево-судинної системи після фізичних навантажень у юнаків різних морфологічних типів. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки, 2025. Вип. 1. С.7-12. <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2025.1.1> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
 18. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мірошніченко В.М., Головчак В.Ю. Особливості гемодинаміки в дівчат із різним вмістом жирового і м'язового компонентів гірських районів Закарпаття на дозовані фізичні навантаження. Вісник Вінницького національного медичного університету, 2025. Т.29. №2. С. 188-192. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29\(2\)-03](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29(2)-03) Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
 19. Дуло О.А., Мірошніченко В.М., Калиняк М.М. Аеробна продуктивність організму дівчат різних соматотипів, які мешкають у гірських районах Закарпаття. Інтермедичний журнал, 2025. №2. С.114-118. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-21> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
 20. Олена Дуло, Вячеслав Мірошніченко, Наталія Гема-Багіна. Адаптаційні реакції на дозовані фізичні навантаження дівчат різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Біологія), 2025.

Вип. 2(101). С.5-9. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2025.101.5-9>
Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

21. **Дуло О.А.**, Гема-Багіна Н.М., Калиняк М.М. Анаеробна продуктивність організму юнаків різних соматотипів гірських районів Закарпаття. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, 2025. Вип. 58. С. 21-26. <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.58.3> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. **Dulo Olena.** Stav fyzického zdravia dievčenskej populácie nížinných okresov Zakarpatska podl'a metabolickej úrovne aerôbneho energetického zabezpečenia. Medzinárodná konferencia "Vplyv vzdelavania a vyskumu v nelekarských odboroch na kvalitu sdravotnej starostlivosti" 24.10. Presove, 2013 p. S.108-109.
2. **Dulo Olena**, Fabry Zoltan, Melega Kszenia, Huzak Alexandra. Kárpátalja sík vidékein lakó fiatalok fizikai egészségének tanulmányozása az aerob anyagcsere energiaszintje alapján. Magyar sporttudományi szemle, Debrecen, 5-6 június, 2014 év. Old. 28-29. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
3. **Дуло О.А.** Оцінка рівня фізичного здоров'я дівчат-жителів Закарпатської області за показниками аеробної продуктивності організму. Всеукраїнська науково-практична конференція «Маркери оцінки якості життя через призму громадського здоров'я», м. Ужгород, 8 - 9 листопада 2018 року. С. 18-20.
4. **Дуло О.А.**, Ляховець Л.О. Динаміка відновлення функції серцево-судинної системи у юнаків низинних районів Закарпатської області з різним соматотипом і складом маси тіла. IV Міжнародна науково-практична конференція «Priority directions of science development», Львів, 3-4 лютого 2020 року. С. 89-94. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
5. **Дуло О.А.** Вивчення рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за метаболічним рівнем аеробного енергозабезпечення. 9 міжнародна стоматологічна конференція студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології», Ужгород, 20 березня 2021 року. С. 83-86.
6. **Дуло О.А.** Статеві відмінності рівня аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму молоді, мешканців Закарпатської області. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-

конференція «Місце і роль фізичної терапії у сучасній системі охорони здоров'я», м. Чернівці, 8-9 лютого 2023 року. С.149-152.

7. Дуло О.А. Функціональні можливості організму та соматотип: особливості юнаків Закарпаття. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини», м. Ужгород, 29 листопада 2024 року. С.18-19.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Дуло О.А. Перспективи вивчення рівня фізичного здоров'я жителів Закарпатської області за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму (огляд літератури). Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2012. №2(44). С. 159-165. Фахове видання України.
2. Дуло О.А., Фурман Ю.М., Мелега К.П. Показники аеробної продуктивності організму юнаків із різним соматотипом – мешканців гірських та низинних районів Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2013. №3. С.188-191. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальної частини, узагальненні результатів, формуванні висновків.*
3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2015. Вип.1 (51). С. 284-289. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/3014> Фахове видання України.
4. Дуло О.А. Оцінка рівня фізичного здоров'я юнаків низинних районів Закарпаття за показниками аеробної продуктивності організму. Науковий вісник Ужгородського університету, серія "Медицина", 2019. Вип.1 (59). С. 96-99. DOI: <https://doi.org/10.24144/2415-8127.2019.59> Фахове видання України.

АНОТАЦІЇ

Дуло О.А. Комплексне морфофункціональне обґрунтування особливостей аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді Закарпатської області. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин. – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, 2026.

У дисертаційній роботі представлено нове вирішення науково-практичної задачі, що полягає у встановленні статевих і соматотипологічних особливостей показників аеробної та анаеробної продуктивності енергозабезпечення організму та оцінка зв'язків цих показників з конституціональними параметрами, що дозволило встановити індивідуальні

показники нормативних параметрів аеробної та анаеробної продуктивності організму, а саме рівня фізичного здоров'я, в залежності від особливостей компонентного складу тіла здорових юнаків і дівчат Закарпатської області різних соматотипів.

У рамках констатувального експерименту встановлено соматотип досліджуваних. Виявлено особливості прояву показників функціональної підготовленості та компонентного складу маси тіла у дівчат і юнаків мешканців низинних і гірських районів Закарпатської області різних соматотипів. Досліджено кореляцію показників компонентів соматотипу та компонентних складових маси тіла на функціональні можливості юнаків і дівчат, мешканців низинних та гірських районів Закарпаття.

Узагальнення даних власних експериментальних досліджень та наявних у науковій літературі дозволило визначити ключові теоретико-методологічні положення, які було науково обґрунтовано, систематизовано та об'єднано у концепцію про значення кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я осіб певної статі, віку, мешканців певної території, певного соматотипу та компонентного складу тіла.

Розроблено профіль функціонального здоров'я молоді Закарпатської області з урахуванням соматотипу. Це створює наукове підґрунтя для прогнозування функціональних можливостей організму в осіб відповідної вікової групи та статі, а також здійснювати цілеспрямовану профілактику захворювань шляхом корекції досліджених показників.

Ключові слова: аеробна та анаеробна продуктивність, фізичне здоров'я, соматотип, постпубертатний період, компонентний склад маси тіла.

SUMMARY

Dulo O.A. Comprehensive Morphofunctional Substantiation of Aerobic and Anaerobic Performance Characteristics in Youth of the Zakarpattia Region. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the scientific degree of Doctor of Science in Biology: Specialty 03.00.13 "Human and Animal Physiology". – Taras Shevchenko National University, Kyiv, 2026.

The dissertation presents a novel solution to a scientific and practical problem: determining the gender and somatotypological characteristics of the body's aerobic and anaerobic energy supply productivity, and evaluating the relationships between these indicators and constitutional parameters. This approach made it possible to establish individual normative parameters for the body's aerobic and anaerobic productivity – specifically, the level of physical health – based on the specific body composition of healthy young men and women from the Zakarpattia region across various somatotypes.

Within the framework of the ascertaining experiment, regional and gender differences in the body mass composition and somatotypes of the subjects were established. Young women from lowland areas more frequently exhibit a high body

fat component, whereas residents of mountainous areas show a slight predominance of high muscle component indicators. In young men from lowland areas, a high and very high muscle mass content is more frequently recorded, whereas those from mountainous areas tend to show normative values. Regardless of gender, the balanced somatotype predominates; however, its distribution displays pronounced gender and territorial specificities.

The study revealed specific features in the manifestation of functional fitness indicators depending on the ratio of fat to muscle body mass components in young men and women of various somatypes residing in lowland and mountainous areas of the Zakarpattia region. Analyzing the impact of the fat component on the level of aerobic productivity, it was established that a high fat component in body mass significantly reduces aerobic capacity across all studied groups. The influence of the muscle component on aerobic productivity shows pronounced gender differences. For young men from both residential areas, an increase in relative skeletal muscle mass is generally accompanied by an enhancement of the body's aerobic capabilities compared to individuals with a relatively normal muscle component. At the same time, the maximal oxygen consumption ($\text{VO}_{2\text{max}}$) indicator in young men with a normal muscle component is the lowest and does not reach the "safe health level." Conversely, no such positive dynamic was observed in young women: for instance, among residents of mountainous areas, a high muscle percentage was significantly associated with even lower relative oxygen consumption rates compared to young women with a normal relative muscle component. Regardless of their place of residence, young women are characterized by a higher level of aerobic productivity compared to young men, corresponding to an "excellent" level and ensuring a safe health level. The highest indicators are characteristic of the endo-mesomorphic somatotype, while the lowest are found in endomorphs from lowland areas and ectomorphs from mountainous areas. In young men, aerobic productivity is lower and varies depending on the area of residence, failing to reach a safe health level. The best indicators among young men belong to mesomorphs, mesoectomorphs, and ectomorphs, corresponding to a "average" level of aerobic productivity and a safe health level, whereas the lowest belong to endomesomorphs, which does not ensure a safe health level.

Irrespective of gender, a high fat component negatively impacts the power and capacity of anaerobic energy supply processes, with a more pronounced effect in young men. Conversely, a decrease in the fat component and an increase in the muscle component in young men promote enhanced anaerobic productivity, regardless of the area of residence. In young women, quantitative variations in the muscle component do not significantly affect anaerobic capabilities. The highest anaerobic productivity indicators in young women are characteristic of the endo-mesomorphic and balanced somatypes, and the lowest are found in ectomorphs; for young men, the highest are found in mesoectomorphs and mesomorphs, while the least favorable indicators are typical for endomesomorphs. The variability of anaerobic process capacity, depending on somatotype and area of residence, reflects the specific adaptation of youth to anaerobic physical exertion. The anaerobic

productivity of young women is significantly inferior to that of young men in terms of power and capacity of energy supply; however, its level in young women is higher in lowland areas, whereas in young men, it manifests in multidirectional ways depending on the type of anaerobic processes and living conditions.

The adaptation of the cardiovascular system of the youth in the Zakarpattia region to physical exertion depends on body mass composition and somatotype, exhibiting pronounced gender specificities. In young women, the predominance of the fat component alongside a reduced muscle component is not accompanied by adverse vascular reactions during aerobic and mixed work. Conversely, under similar conditions, a hypertensive reaction – specifically an increase in diastolic pressure – is frequently recorded in young men. Adverse vascular reactions in young women are more typical for ectomorphs and mesoectomorphs, while in young men, they are characteristic of endomesomorphs and individuals with a balanced somatotype.

The study investigated the correlation between the indicators of somatotype components and body mass constituent components with the functional capabilities of young men and women residing in the lowland and mountainous regions of Zakarpattia.

The generalization of data from our own experimental research and the available scientific literature made it possible to identify key theoretical and methodological provisions. These were scientifically substantiated, systematized, and integrated into a concept regarding the importance of a quantitative assessment of the physical health level of individuals of a specific gender and age, residents of a specific territory, with a specific somatotype and body composition.

A functional health profile for the youth of the Zakarpattia region was developed, taking the somatotype into account. This establishes a scientific foundation for predicting the body's functional capabilities in individuals of the corresponding age group and gender, as well as for implementing targeted disease prevention through the correction of the studied indicators.

Key words: aerobic and anaerobic productivity, physical health, somatotype, post-pubertal age, body composition.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АеП	• аеробна продуктивність організму
АнеП	• анаеробна продуктивність організму
АТ	• артеріальний тиск
ВАНТ ₁₀	• потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення
ВАНТ ₃₀	• потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення
ІМТ	• індекс маси тіла
МКЗМР	• максимальна кількість зовнішньої механічної роботи (ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення)
МСК	• максимальне споживання кисню
ПАНО	• поріг анаеробного обміну
ЧСС	• частота серцевих скорочень
РWC ₁₇₀	• потужність роботи при частоті серцевих скорочень 170 уд/хв ⁻¹
VO _{2max}	• максимальне споживання кисню

